



REFUsol – Solarwechselrichter

REFUsol 333K

Installationsanleitung

Version 03.6

REFUsol

Titel	REFUso/ Photovoltaik-Wechselrichter REFUso/ 333K
Art der Dokumentation	Installationsanleitung
Zweck der Dokumentation	In dieser Dokumentation wird der REFUso/ 333K erläutert. Sie liefert Informationen zur Inbetriebnahme des Produkt
Herausgeber	REFUso/ GmbH Uracher Straße 91 • D-72555 Metzingen www.refusol.com
Rechtsvorbehalt	Alle Angaben in dieser Dokumentation wurden mit größter Sorgfalt erstellt und geprüft. Trotzdem können Fehler oder Abweichungen aufgrund des technischen Fortschritts nicht ganz ausgeschlossen werden. Es wird keine Gewähr für Vollständigkeit übernommen. Die jeweils aktuelle Version ist unter www.refusol.com erhältlich.
Urheberrecht	Die in dieser Dokumentation enthaltenen Angaben sind Eigentum der REFUso/ GmbH. Die Verwertung sowie die Veröffentlichung dieser Dokumentation auch in Auszügen, bedarf der schriftlichen Zustimmung der REFUso/ GmbH.
Warenzeichen	REFUso/® ist eine eingetragene Marke der REFUso/ GmbH.

Kennzeichnung Ausgabestand	Bemerkungen
IA_REFUSOL 333K_V03.6_DE	Stand 09/2013

Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Installationsanleitung.....	6
1.1	Symbole und Textauszeichnungen	6
1.2	Warnhinweise	6
1.2.1	Aufbau eines Warnhinweises.....	6
1.2.2	Klassen von Warnhinweisen.....	6
1.3	Hinweise	7
2	Sicherheitshinweise	8
2.1	Einleitung	8
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3	Zielgruppe.....	8
2.4	Anforderungen an Personal.....	8
2.5	Haftungsausschluss	8
2.6	Schutz vor Stromschlag.....	9
2.7	Schutz vor elektrostatischer Entladung (ESD).....	9
2.8	Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern bei Betrieb u. Montage ...	9
2.9	Schutz vor Verbrennungen durch Berührung heißer Teile.....	10
2.10	Schutz bei Handhabung und Montage	10
2.11	Entsorgung.....	11
2.12	Einspeise- und Netzsicherheitsmanagement	11
3	Voraussetzungen Infrastruktur	12
3.1	Technische Spezifikation des Mittelspannungstransformators.....	12
3.2	Technische Spezifikation der Niederspannungsverteilung.....	13
3.3	Technische Spezifikation PV-Module.....	14
3.4	Übersicht Gerätesicherheit und Personenschutz.....	14
3.4.1	Schutzerdung.....	14
3.4.2	Anschluss zusätzlicher Erdungs- und Schutzpotentialausgleichsleiter.....	14
3.4.3	Isolationsüberwachung-PV-Anlage	14
3.4.4	Fehlerstromüberwachung	14
3.4.5	Schutzabdeckungen im Wechselrichter	14
3.4.6	Schutz vor Überspannungen und Blitzeinschlag	14
3.4.7	Installationshinweise zum Wechselrichter	15
3.5	Verwendung von REFUlog.....	15
4	Aufstellung.....	16
4.1	Vorbereitungen der Aufstellung	16
4.1.1	Erforderliche Umgebungsbedingungen	16
4.1.2	Aufstellung auf Freifläche mit Betonsockel (Option)	16
4.1.3	Aufstellung und Transport des Betonsockel	17
4.1.4	Aufstellung auf festem Untergrund mit Stahlsockel (Option).....	20

4.1.5	Aufstellung in einem Gebäude / Wandabstände.....	20
4.1.6	Belüftung / Kühlung.....	20
4.2	Lieferumfang.....	21
4.3	Zubehör.....	21
4.4	Auspacken des Photovoltaik-Wechselrichters.....	21
4.5	Transport des Photovoltaik-Wechselrichters.....	22
4.6	Ausrichten des Photovoltaik-Wechselrichters.....	23
4.7	Lagerung des Photovoltaik-Wechselrichters.....	24
4.8	Rücksendung des Photovoltaik-Wechselrichters.....	24
5	Gerätebeschreibung REFUso/ 333K.....	25
5.1	Funktionsprinzip.....	25
5.2	Grundaufbau.....	26
5.3	Übersicht AC-Technik.....	27
5.4	Übersicht DC-Technik.....	28
5.5	Grafikdisplay und Bedienfeld.....	29
5.6	Blockschaltbild des Photovoltaik-Wechselrichters.....	30
6	Anschluss.....	31
6.1	Lokaler Erdungsanschluss.....	31
6.2	AC-Anschluss.....	31
6.2.1	Anschlussangaben AC-Seite.....	32
6.2.2	Spezifikation AC-Anschlusskabel.....	32
6.2.3	Anschlussbereich AC-Seite.....	33
6.3	DC-Anschluss.....	34
6.3.1	Anschlussangaben DC-Seite.....	34
6.3.2	Spezifikation DC-Anschlusskabel.....	34
6.3.3	Optionen DC-Anschlüsse.....	35
6.4	Kabelanschluss des Photovoltaik-Wechselrichters (AC- und DC-Seite).....	39
6.4.1	Kabeldurchführung.....	40
6.4.2	Anschluss der Kabel an Kupferschiene.....	44
7	Erdung / Isolationsmessung.....	45
7.1	Erdung der PV-Module.....	45
7.2	Überwachung des Isolationszustandes der PV-Module.....	45
8	Anschluss Steuerung und Kommunikation.....	46
8.1	Kundenklemmenleiste REFUso/.....	46
8.1.1	Auslieferungszustand.....	47
8.1.2	Kommunikations-Schnittstelle Ethernet IN.....	48
8.1.3	Kommunikations-Schnittstelle RS485 OUT.....	49
8.1.4	Kommunikations-Schnittstelle CAN-Bus mit 24 V-Klemmen für externen Verbraucher 50	
8.1.5	Kommunikationsschnittstelle Ethernet IN/OUT mit Switch-Funktion.....	51

8.1.6	Kommunikationsschnittstelle AC-Seite.....	52
8.2	Steckverbindung für Anschluss an REFUconnect (optional).....	54
8.3	Interner Datenlogger	55
9	Erstinbetriebnahme und Sicherheitsüberprüfung.....	57
9.1	Voraussetzungen	57
9.2	Abschaltung / Zuschaltung der Versorgungsspannung	58
9.2.1	Verwendung der Entladeeinheit PM932.....	58
9.2.2	Abschaltung der Versorgungsspannung	59
9.2.3	Zuschaltung der Versorgungsspannung	60
9.3	Länderkennung und Menüsprache einstellen.....	61
9.4	Automatische Aktivierung der Einspeisung	64
9.5	Abschaltung der Einspeisung	65
10	Technische Daten	66
10.1	Datenblatt Photovoltaik-Wechselrichter REFUsol/ 333K.....	66
10.2	Abmessungen Photovoltaik-Wechselrichter REFUsol/ 333K	68
11	Optionen.....	70
11.1	Einstrahlungs- und Temperatursensor (Option).....	70
11.2	REFUgak (Option).....	72
11.3	REFUconnect (Option)	73
11.3.1	Technische Daten REFUconnect.....	73
11.3.2	Zusammenbau REFUconnect.....	74
11.3.3	Montage REFUconnect auf REFUsol/ 333K	76
12	Kontakt.....	80
13	Zertifikate	81
14	Notizen	82

1 Zu dieser Installationsanleitung

Diese Installationsanleitung ist Teil des Produkts

- ⇒ Installationsanleitung vor Installation des Geräts lesen.
- ⇒ Installationsanleitung während der ganzen Lebensdauer des Produkt beim Gerät zugänglich halten.



Installationsanleitung allen zukünftigen Benutzern des Geräts zugänglich machen.

1.1 Symbole und Textauszeichnungen

<input checked="" type="checkbox"/>	Voraussetzung
⇒	Handlungsanweisung einschrittig
1.	Handlungsanweisung mehrschrittig
•	Aufzählung
Hervorhebung	Hervorhebung innerhalb eines Texts
↪	Resultat



1.2 Warnhinweise


1.2.1 Aufbau eines Warnhinweises

 WARNWORT	<p>Art und Quelle der Gefahr werden hier beschrieben.</p> <p>⇒ Hier stehen Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.</p>
Beispiel	
 GEFAHR	<p>Tod oder schwere Personenschäden durch hohen Ableitstrom beim Öffnen des Geräts.</p> <p>⇒ Vor Anschluss an den Versorgungsstromkreis unbedingt Erdungsverbindung herstellen.</p>

1.2.2 Klassen von Warnhinweisen

Es gibt drei Klassen von Warnhinweisen.

 GEFAHR	<p>„GEFAHR“ kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Missachtung unmittelbar zu Tod oder schweren Personenschäden führt!</p>
 WARNUNG	<p>„WARNUNG“ kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Missachtung zu Tod oder schweren Personenschäden führen kann!</p>

 <p>VORSICHT</p>	<p>„VORSICHT“ kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, dessen Missachtung zu Sachschäden oder leichten Personenschäden führen kann!</p>
--	---

1.3 Hinweise



Hinweis: Ein **Hinweis** beschreibt Informationen die für den optimalen und wirtschaftlichen Betrieb für die Anlage wichtig sind.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Einleitung

Die folgenden Hinweise sind vor der ersten Inbetriebnahme der Anlage zur Vermeidung von Personenschäden und/oder Sachschäden zu beachten. Die Sicherheitshinweise sind jederzeit einzuhalten.

Vor der Inbetriebnahme dieses Gerätes sind alle mitgelieferten Unterlagen sorgfältig durchzulesen. Bei Verkauf, Verleih oder sonstiger Weitergabe des Gerätes sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls beizulegen.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der **REFUso/** Photovoltaik-Wechselrichter wandelt den von den Photovoltaik (PV)-Modulen erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom um und führt diesen der Netzeinspeisung zu. Das Gerät darf nur in das Mittelspannungsnetz über einen galvanisch trennenden Transformator einspeisen. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht, das Risiko trägt allein der Benutzer.

Der **REFUso/** Photovoltaik-Wechselrichter ist nach Stand der Technik und den sicherheitstechnischen Regeln gebaut.

Der **REFUso/** Photovoltaik-Wechselrichter wird in dieser Installationsanleitung auch vereinfacht als „Wechselrichter“ bezeichnet.

2.3 Zielgruppe

Diese Installationsanleitung ist bestimmt für Elektrofachkräfte.

2.4 Anforderungen an Personal

Elektrofachkräfte im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die über die fachliche Ausbildung, Erfahrungen und Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen verfügen, um die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen zu können.


2.5 Haftungsausschluss

Es gelten die Allgemeinen Bedingungen für Lieferungen und Leistungen der REFUso GmbH.


- Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Warnhinweise in dieser Installationsanleitung oder einer Verwendung außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung übernimmt die REFUso GmbH keine Haftung.
- Vor der Inbetriebnahme sind die Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitshinweise durchzulesen.
- Die Elektrofachkräfte sind für die Einhaltung aktuell geltender Normen und gesetzlicher Regeln verantwortlich, wie z.B.: Norm 60364-7-712; „Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art - Solar-Photovoltaik-Stromversorgungssysteme“.
- Der fehlerfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport, Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.
- Nur vom Hersteller zugelassene Zubehör- und Ersatzteile sind zulässig.
- Es sind die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem die Anlage zur Anwendung kommt, zu beachten.
- Die in der Produktdokumentation angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.

- Für europäische Länder ist bei Einsatz des Wechselrichters die EG-Richtlinie 2004/108/EG (EMV-Richtlinie) zu beachten.
- Das Gerät erfüllt die Norm CISPR11 bezüglich Störaussendung. Dies beinhaltet insbesondere, dass sich im Umkreis von 30 m um den Wechselrichter keine empfindlichen Funkkommunikations-Einrichtungen befinden dürfen.
- Die technischen Daten, die Bemessungs-, Anschluss- und Installationsbedingungen sind der Produktdokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.
- Für Schäden im Zusammenhang mit höherer Gewalt und Katastrophenfällen wird keine Haftung übernommen.

2.6 Schutz vor Stromschlag


 <p>GEFAHR</p>	<p>Lebensgefahr durch elektrischen Schlag. Ständig hohe elektrische Spannung, auch nach dem Frei- und Ausschalten des Geräts an Klemmen und Leitungen</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Vor Anschluss an dem Versorgungsstromkreis unbedingt Erdungsverbindung herstellen.⇒ Richtigkeit der Anschlüsse sorgfältig prüfen.⇒ Mindestanforderungen für Messmittel einhalten: Nennspannung: AC = 1000 V / DC = 1500 V Messkategorie: 1000 V CAT IV Gehäuseschutzgrad: IP55 (geeignet für Außeneinsatz)⇒ Manuelle Entladung der Zwischenkreis-Kondensatoren mit der REFUsol Entladevorrichtung PM932 durchführen (Siehe Kapitel 9.2.1, Seite 58).
--	--

2.7 Schutz vor elektrostatischer Entladung (ESD)


 <p>VORSICHT</p>	<p>Elektrostatische Entladungen können zur Beschädigung oder Zerstörung von elektronischen Baugruppen führen.</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Geltende ESD-Schutzbestimmungen sind bei der Arbeit am Gerät zu beachten und einzuhalten.
--	--

2.8 Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern bei Betrieb u. Montage


Magnetische und elektromagnetische Felder, die in unmittelbarer Umgebung von stromführenden Leitern bestehen, können eine ernste Gefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten darstellen.

 WARNUNG	<p>Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten in unmittelbarer Umgebung elektrischer Ausrüstungen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Personen mit Herzschrittmachern und metallischen Implantaten ist der Zugang zu Bereichen in denen elektrische Geräte und Teile montiert, betrieben oder in Betrieb genommen werden, untersagt. ⇒ Besteht die Notwendigkeit für Träger von Herzschrittmachern derartige Bereiche zu betreten, so ist das zuvor von einem Arzt zu entscheiden. Die Störfestigkeit von bereits oder künftig implantierten Herzschrittmachern ist sehr unterschiedlich, somit bestehen keine allgemein gültigen Regeln. ⇒ Personen mit Metallimplantaten oder Metallsplittern sowie mit Hörgeräten haben vor dem Betreten derartiger Bereiche einen Arzt zu befragen, da dort mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu rechnen ist.
---	---

2.9 Schutz vor Verbrennungen durch Berührung heißer Teile

 WARNUNG	<p>Heiße Oberflächen auf Gerätegehäuse möglich. Verbrennungsgefahr. Das Gehäuseoberteil sowie der Kühlkörper können bei einer Umgebungstemperatur von 45 °C eine Oberflächentemperatur von 75 °C annehmen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Gehäuseoberfläche in der Nähe von heißen Wärmequellen nicht berühren! Verbrennungsgefahr. ⇒ Vor dem Berühren der Geräteoberfläche das Gerät 15 Minuten abkühlen lassen.
---	--

2.10 Schutz bei Handhabung und Montage

 WARNUNG	<p>Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Personenschäden durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen und Heben. Das Gewicht des Photovoltaik-Wechselrichters beträgt ca. 850 kg.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Handhabung und Montage beachten. ⇒ Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen verwenden (siehe Kapitel 4.5, Seite 22). ⇒ Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vorbeugen. ⇒ Nur geeignetes Werkzeug verwenden. Sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug benutzen. ⇒ Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht einsetzen. ⇒ Wenn erforderlich, geeignete Schutzausstattungen (z. B. Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe) benutzen. ⇒ Nicht unter hängenden Lasten aufhalten. ⇒ Flüssigkeit am Boden wegen Rutschgefahr sofort entfernen.
---	---

2.11 Entsorgung



- ⇒ Verpackung und ersetzte Teile gemäß den Bestimmungen des Landes, in dem das Gerät installiert wurde, entsorgen.
- ⇒ Den REFUso/ Photovoltaik-Wechselrichter nicht mit dem Hausmüll entsorgen

Der Photovoltaik-Wechselrichter ist RoHS – konform. Somit kann das Gerät bei den kommunalen Stellen zur Entsorgung für Haushaltsgeräte abgegeben werden. Die REFUso GmbH nimmt den Photovoltaik-Wechselrichter vollständig zurück. Wenden Sie sich dafür an den Service!

2.12 Einspeise- und Netzsicherheitsmanagement

Als Einspeise- und Netzmanagement bezeichnet man die interaktive Steuerung des Wechselrichters durch den Netzbetreiber.

Netzgekoppelte PV-Anlagen müssen sich nach Bestimmungen von § 11 des Erneuerbaren-Energien-Gesetz (Fassung 2012) in Deutschland am Einspeise- und Netzsicherheitsmanagement beteiligen.

Dazu zählt in erster Linie die Möglichkeit für den Netzbetreiber, die Leistung der PV-Anlage ferngesteuert temporär zu begrenzen und auch in kritischen Situationen kurzzeitig auf Null zu reduzieren.

In diesen Fällen sind die REFUpmu (Powermanagement-Unit) und die Photovoltaik-Wechselrichter über die Schnittstelle RS485 miteinander zu verbinden. Die Anbindung an das Portal bzw. Modem/Router erfolgt über eine Ethernetverbindung.

3 Voraussetzungen Infrastruktur

Folgende Punkte sind bei der Planung der Infrastruktur zu beachten:

- Der REFUSol 333K darf nur in das Mittelspannungsnetz einspeisen.
- Für die Einhaltung der Grenzwerte von Harmonischen (höhere Frequenzen) nach „Bdew-Erzeugungsanlagen“ am Mittelspannungsnetz“ ist ein Kurzschlussleistungsverhältnis von $R_{sce} = 55$ am Netzanschlusspunkt einzuhalten.
- Die Netzanschlussleitung muss mit einem geeigneten Leitungsschutz ausgerüstet werden.
- Der REFUSol 333K verfügt über keine interne Potentialtrennung.
- REFUSol 333K müssen mit galvanisch trennenden Transformatoren betrieben werden.
- Zwischen Transformator und Wechselrichtern dürfen keine weiteren Betriebsmittel angeschlossen werden.
- Der Photovoltaik-Wechselrichter darf gemäß DIN EN 62109 nur in einem geschlossenen elektrischen Betriebsbereich installiert werden.

Weiterhin sind folgende Normen zu beachten:

IEC 60364-5-523	Verlegearten und Strombelastbarkeit
IEC 60364-4-43	Schutzmaßnahmen: Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom
IEC 60364-4-41	Schutzmaßnahmen: Schutz gegen elektrischen Schlag

Für den Betrieb eines REFUSol/ 333K müssen ein Mittelspannungstransformator und eine Niederspannungsverteilung mit folgender Technischer Spezifikation vorhanden sein.

3.1 Technische Spezifikation des Mittelspannungstransformators

Es können mehrere REFUSol/ 333K an einem Transformator AC-seitig in Parallelschaltung betrieben werden.

Spezifikation des Mittelspannungstrafos	
Nennleistung pro REFUSol/ 333K	333 kVA
Nennspannung OS	umstellbar $\pm 2 \times 2,5$ %
Nennspannung US	3 x 690 V / 400 V -N
Frequenz	50/60 Hz
Kurzschlussspannung u_k	4% / ab 630 kVA 6%
Schaltgruppe	Dyn5 oder Dyn11
Bemessungsisolationsspannung für US	für US min. 1,1 kV
Sternpunkt N	für Erdung vorgesehen



Hinweis: Bauart und Ausführungsdetails sind für den bestimmungsgemäßen Einsatz den örtlichen Aufstell-, Umgebungs-, Klima- und Kühlbedingungen anzupassen.
Bei Verwendung von Transformatoren mit Ölkühlung sind Vorkehrungen

zu treffen, die das Eindringen von auslaufenden Öl in das Erdreich verhindern!

3.2 Technische Spezifikation der Niederspannungsverteilung

Zum Anschluss des REFUSOL 333K ist eine Niederspannungs-Verteilung erforderlich, diese wird auf der Niederspannungsseite des Transformators angeschlossen. Bei der Planung ist auf möglichst örtliche Nähe zum Transformator zu achten.



Hinweis: Die Verbindungskabel zwischen Transformatoren und Niederspannungs-Verteilung, sind kurzschlussicher nach DIN 0100-520 Artikel 521.13 zu verlegen.

Mindestanforderungen an die Niederspannungsverteilung:

Ausstattung	Mindestanforderung
Transformatoranschluss	
Leitung Transformator-Niederspannungsverteilung	Kabelanschluss für 3 Phasen + N + PE
Fundament-Erder	erforderlich für PE-Potential
Erforderlicher Netzform	TN-C-Netzsystem oder TN-S-Netzsystem
Bemessungsspannung	3 x 690 V / 400 V - N
PEN-Potential	Sternpunkt (N) mit Fundament-Erder (PE) verbunden
Überspannungsschutz	erforderlich
AC-Anschluss je REFUSOL 333K	
Zuleitung zum Wechselrichter	Kabelanschluss für 3 Phasen + PEN Bauart: Einzelader, flexibel, Rundleiter
Lasttrenn-Schaltvorrichtung, 3-polig	Sicherungs-Lasttrenn-Schalter / Größe 3
NH-Sicherungen	355 A AC / 690 V AC, Größe 3, Klasse gG
Bemessungsstrom	280 A AC



Hinweis: TN-C-Netzsystem: Im Fehlerfall ist Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung mittels einer Schutzeinrichtung erforderlich.

Der Schleifenwiderstand muss so klein sein, dass eine NH-Sicherung 355 A gG im Fehlerfall sicher abschaltet.



Hinweis: Spannungssystem mit Rechtsdrehfeld erforderlich.

3.3 Technische Spezifikation PV-Module

Es müssen PV-Module der Klasse A nach IEC 61730 verwendet werden.

3.4 Übersicht Gerätesicherheit und Personenschutz

3.4.1 Schutzerdung

Der Sternpunkt des MS-Trenntransformators muss auf der Niederspannungsseite als TN-C-Netz geerdet sein. Der Anschluss des Wechselrichters erfolgt über die vieradrige AC-Netzanschlussleitung. Der PEN ist sicher und sachgerecht an der Schutzleiteranschlussstelle im AC-Anschlussbereich anzuschließen.

3.4.2 Anschluss zusätzlicher Erdungs- und Schutzpotentialausgleichsleiter

An der Schutzleiteranschlussstelle im Wechselrichter können maximal 4 Leiter angeschlossen werden. Nach Anschluss der AC-Netzanschlussleitung verbleiben zwei freie Anschlussstellen. Diese können genutzt werden, um weitere 2 Leiter dort anzuschließen.

3.4.3 Isolationsüberwachung-PV-Anlage

Die Isolationsüberwachung im Wechselrichter dient dem Schutz des Gerätes gegen Erdschluss im PV-Versorgungsnetz.

Die Überprüfung des Isolationswerts im PV-Versorgungsnetz erfolgt immer während der Aktivierung des Wechselrichters, bevor dieser in Betrieb geht.

3.4.4 Fehlerstromüberwachung

Zum Zweck des Personen- und Brandschutzes ist im Wechselrichter ein allstromsensitives Fehlerstromüberwachungsgerät installiert.

Das Fehlerstromüberwachungsgerät überprüft und erkennt das Vorhandensein von unzulässigen AC-Fehlerströmen innerhalb des Wechselrichters und von DC-Fehlerströmen in den PV-Versorgungssträngen. Wird ein unzulässiger Fehlerstrom über 3 A vom Fehlerstromüberwachungsgerät erkannt, so wird der Wechselrichter innerhalb von 300 ms sicher abgeschaltet.

Ein erkannter Fehler wird am Wechselrichter angezeigt und über die Kommunikationsverbindung weitergeleitet und zur Anzeige gebracht (z. B. REFU/og).

3.4.5 Schutzabdeckungen im Wechselrichter

Die Schutzabdeckungen im Wechselrichter dienen dem Personenschutz gegen direktes Berühren aktiver Teile und Leiter.

Die Schutzabdeckungen dürfen nur nach erfolgter allpoliger Freischaltung und nachfolgender Überprüfung der Spannungsfreiheit an allen AC- und DC-Versorgungseingängen, zum Zweck der Durchführung von Arbeiten, durch Fachpersonal vom Gerät entfernt werden.

3.4.6 Schutz vor Überspannungen und Blitzeinschlag

3.4.6.1 Interner Schutz gegen Überspannungen im Wechselrichter

AC- und PV-Versorgungseingänge des Wechselrichters sind durch den Einsatz von Überspannungsableitern gegen Überspannungen nach innen und außen geschützt. Die elektronischen Einrichtungen und Kommunikationsverbindungen erfüllen die Anforderungen zum Schutz gegen äußere Überspannungen.

3.4.6.2 Externer Blitzschutz – PV-Anlageninstallation

Wird im Rahmen der PV-Anlagenplanung ein möglicherweise erhöhtes Risiko eines direkten Blitzeinschlages als Folge der Errichtung der PV-Anlage festgestellt, so muss die erforderliche externe Blitzschutzeinrichtung in Übereinstimmung mit den Anforderungen unter Kapitel 3.4.7 geplant, errichtet und überprüft werden.

3.4.7 Installationshinweise zum Wechselrichter

Um die Funktions- und Betriebssicherheit des Wechselrichters entsprechend des bestimmungsgemäßen Gebrauchs sicherzustellen, müssen bei der Planung, Installation und nach folgender Erstinbetriebnahmeprüfung der gesamten PV-Anlage berücksichtigt werden:


- die jeweils vor Ort geltenden Normen z. B. Normenreihe IEC-60364, IEC 61643, IEC 62305...
- die vor Ort geltenden Erdungs-, Errichtungs- und Anschlussvorschriften und Gesetze,
- und die Installationshinweise der PV-Modulhersteller.

3.5 Verwendung von REFUlog



Gemäß DIN EN 62109-2, Absatz 13.9 a) u. b) muss, um im Fehlerfall reagieren zu können, eine Überwachungsmöglichkeit für alle Wechselrichter vorhanden sein. Hierzu werden entsprechende Fehlermeldungen auf dem Display des Wechselrichters angezeigt.

Um eine Kontrolle auch aus der Ferne zu ermöglichen, empfiehlt sich die Verwendung von REFUlog. REFUlog ist ein internetbasiertes Überwachungsportal für Photovoltaikanlagen. Zur Nutzung von REFUlog ist eine Verbindung des Wechselrichters zum Internet auf www.refulog.com erforderlich. Einzelheiten zur Nutzung von REFUlog können der REFUlog Bedienungsanleitung entnommen werden.

4 Aufstellung

 GEFAHR	<p>Tod oder schwere Körperverletzung können eintreten durch unsachgemäße Handhabung. Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen und Heben.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Beachten Sie die örtlichen gesetzlichen Regeln und Vorschriften. ⇒ Beachten Sie die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Handhabung und Montage. ⇒ Verwenden Sie nur geeignete Montage- und Transporteinrichtungen. ⇒ Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vorbeugen. ⇒ Verwenden Sie nur geeignetes Werkzeug. ⇒ Setzen Sie Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht ein. ⇒ Verwenden Sie geeignete Schutzausstattungen (zum Beispiel Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe). ⇒ Beim Abladen und Ausrichten des Sockels niemals unter schwebende Lasten treten.
--	--

4.1 Vorbereitungen der Aufstellung

 GEFAHR	<p>Lebensgefahr durch Feuer oder Explosion.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Wechselrichter nur auf Betonflächen oder sonstigen nicht brennbaren Flächen aufstellen. ⇒ Keinesfalls Luftöffnungen oder Ventilatoren abdecken.
 WARNUNG	<p>Tod oder schwere Körperverletzung bei fehlerhafter Planung und Durchführung der Installationsarbeiten möglich.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Unten stehende Umgebungsbedingungen (Kapitel 4.1.1) unbedingt beachten.

4.1.1 Erforderliche Umgebungsbedingungen

- Siehe auch Technische Daten, Kapitel 10, Seite 66.
- Der Photovoltaik-Wechselrichter darf gemäß DIN EN 62109 nur in einem geschlossenen elektrischen Betriebsbereich installiert werden.
- Der Photovoltaik-Wechselrichter ist für die Aufstellung im Außenbereich konzipiert.
- Der Aufstellort muss jederzeit gut zugänglich sein. Platzbedarf siehe auch Technische Daten, Kapitel 10, Seite 66.
- Platzbedarf der Türen beachten (z.B. Wandabstand).
- Die Umgebungstemperatur muss innerhalb des Betriebstemperaturbereichs liegen.
- Bei Umgebungstemperaturen über 45 °C ist eine Beschattung des Photovoltaik-Wechselrichters empfohlen, da ansonsten eine automatische temperaturbedingte Leistungsreduzierung erfolgt.
- Auf optimale Zuluft- und Abluftverhältnisse achten (Luftdurchsatz ca. 2500 m³/h).

4.1.2 Aufstellung auf Freifläche mit Betonsockel (Option)

Wahl des Untergrunds

Der Untergrund muss den festen und sicheren Stand des Sockels und des Photovoltaik-Wechselrichters gewährleisten.

Der Untergrund muss plan sein und eine entsprechende Tragfähigkeit aufweisen, um das Gewicht aufnehmen zu können. Mögliche Unebenheiten sind im Untergrund auszugleichen.

Baugrube / Fundament

Unverbindlicher Vorschlag, maßgeblich ist die dem Gelände angepasste Aushubskizze.

- Aushubtiefe gerechnet von Oberkante Gelände: 65 cm
- Die Baugrubenwände sind entsprechend den Bodenverhältnissen fachgerecht abzusichern.


Anforderungen an das Sockelfundament

- Bodenpressung (nach DIN 1054) 100 kN/m²
- Breite des Fundamentes: 100 cm
- Länge des Fundamentes: 130 cm
- Höhe des Fundamentes nach Verdichtung 15 cm
- Oberfläche des Fertigfundamentes: 50 cm unter Gelände-Niveau
- Splitt-Schotter-Gemische Körnung 8 (Sand oder Kies < 8 ist nicht geeignet)
- Proctordichte \geq 98 %



Bild 1: Aufstellung mit Betonsockel

4.1.3 Aufstellung und Transport des Betonsockel

 <p>GEFAHR</p>	<p>Tod oder schwere Körperverletzung können eintreten. Das Gesamtgewicht des Betonsockels beträgt ca. 450 kg .</p> <p>⇒ Beim Abladen und Ausrichten des Betonsockels niemals unter schwebende Lasten treten.</p> <p>⇒ Keinesfalls den Betonsockel an der C-Schiene (3) oder an den Betonblenden (6) anheben.</p>
--	---

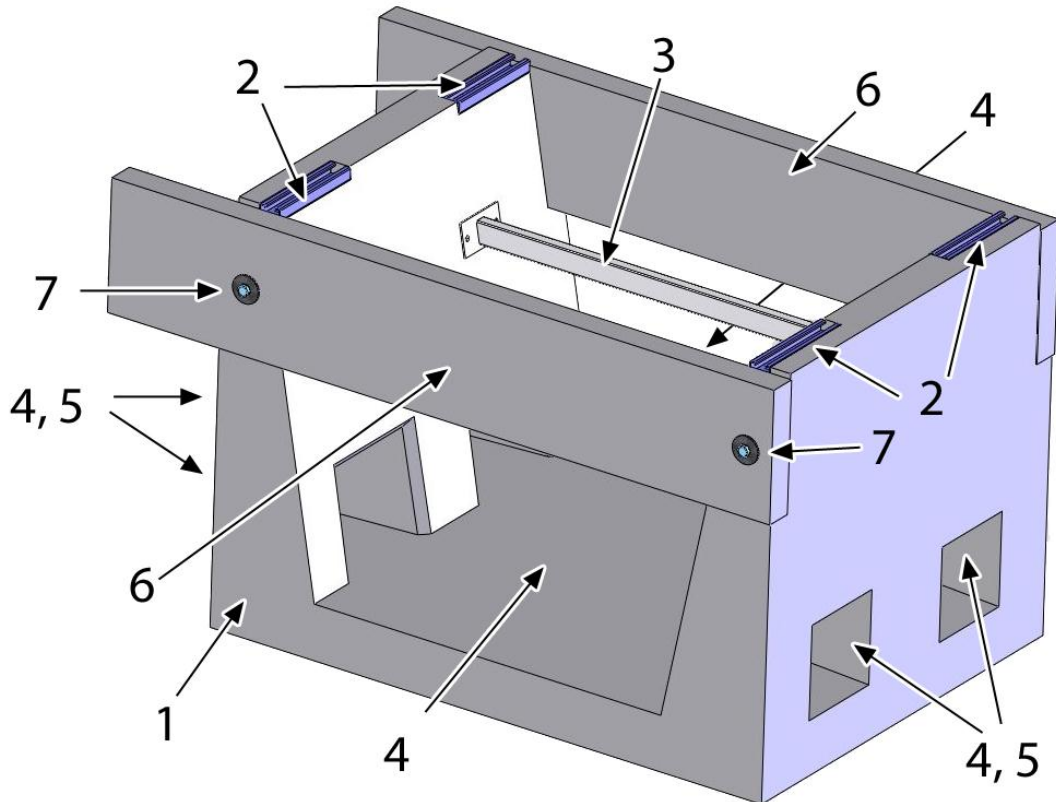


Bild 2: Betonsockel

- 1 Betonsockel
- 2 Ankerschienen
- 3 C-Schiene für Kabelbefestigung
- 4 Mögliche Kabelzuführungen
- 5 Aufnahme für Hebezeuge
- 6 Betonblende (2x)
- 7 Dübelbefestigung der Blenden

- ⇒ Betonsockel mit Hebezeugen wie z.B. einen Kran transportieren.
- ⇒ Geeignete Transportbänder verwenden.
- ⇒ Transportbänder durch die Kabelzuführungen **(5)** führen.

Alternativ ist ein Transport mit einem Gabelstapler an den Aufnahmen für Hebezeuge **(5)** vorgesehen.

Der Betonsockel ist waagrecht im vorbereiteten Fundament stabil auszurichten.

Anforderungen an das Fundament in Kapitel 4.1.2, Seite 16 beachten.

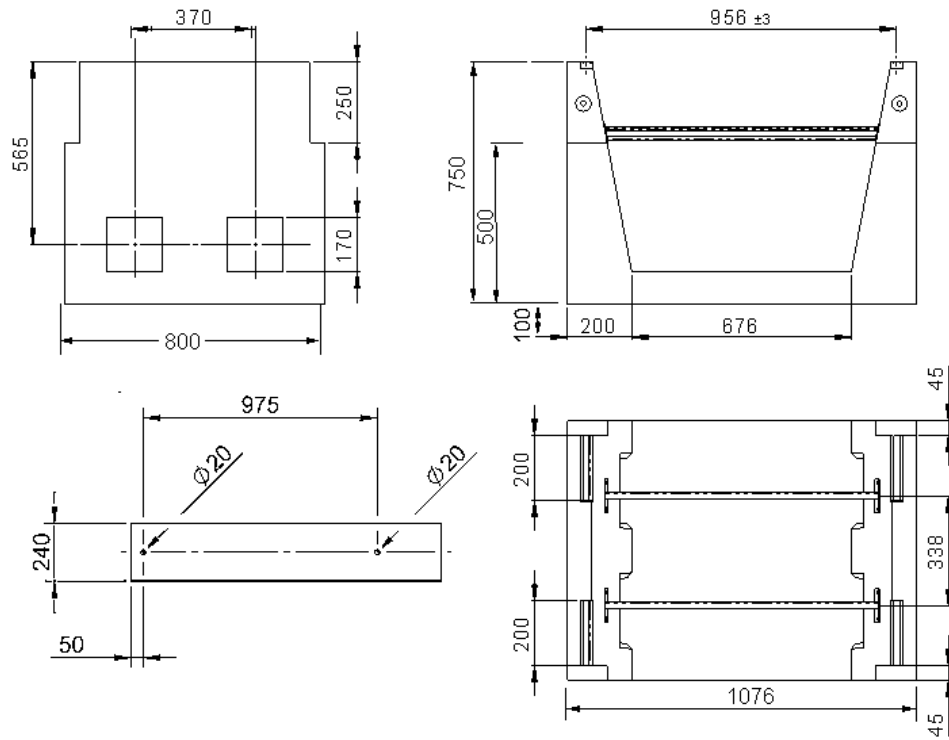


Bild 3 : Maße Sockel / Betonblende

4.1.4 Aufstellung auf festem Untergrund mit Stahlsockel (Option)

Voraussetzungen

- Der Untergrund muss den festen und sicheren Stand des Sockels gewährleisten.
- Der Untergrund muss plan sein und eine entsprechende Tragfähigkeit aufweisen, um das Gewicht aufnehmen zu können.
- Sockel mit mindestens 4 Schwerlastdübeln M10 auf Boden befestigen.

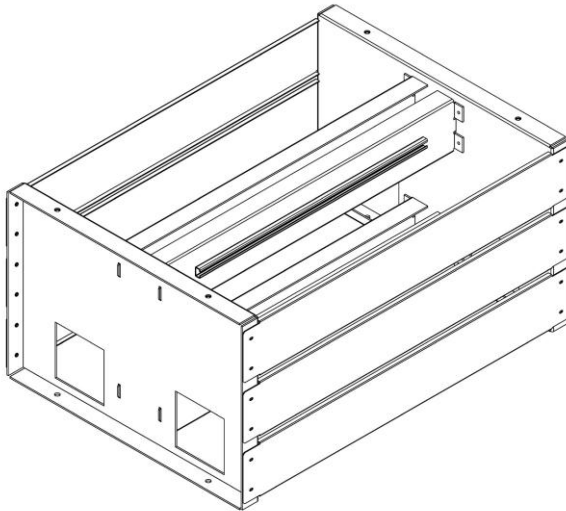


Bild 4: Beispiel großer Stahlsockel

4.1.5 Aufstellung in einem Gebäude / Wandabstände

- Bei maximal geöffneter Schaltschranktür ist ein Mindestdurchgang von 500 mm (Fluchtweg) einzuhalten.
- Einhaltung der Mindestdurchgangsbreiten bei Aufstellung in elektrischen Betriebsräumen und Stationsräumen, nach DIN VDE 0100 Teil 729 und 731.
- Zur Unfallvermeidung bei der Installation und bei Servicetätigkeiten muss ein freier und sicherer Zugang zu den Geräten gewährleistet sein!
- Die jeweiligen Mindestabstände sind im Aufstellplan enthalten. Getrennte Luftführung der Ab- und Zuluft ist einzuplanen, Brandschutzbestimmungen sind zu beachten.
- Um den Photovoltaik-Wechselrichter in geschlossenen Räumen zu installieren, ist auf ausreichende Luftversorgung zu achten, bei Bedarf ist eine externe Lüftungsanlage zu installieren.

4.1.6 Belüftung / Kühlung

Die Kühlung des Photovoltaik-Wechselrichters erfolgt durch vier Lüfter. Damit eine ausreichende Kühlung gewährleistet ist, müssen folgende Bedingungen vorherrschen:

- Einhaltung der zulässigen Umgebungstemperaturen durch geeignete Be- und Entlüftung. Das Gerät benötigt zur Kühlung (bezogen auf maximale Leistung am Ausgang) einen Luftdurchsatz von 2500 m³ Luft / Stunde. Abwärme bis zu 6 kW möglich.
- Die zugeführte Luft darf keine aggressiven, elektrisch leitfähigen, entzündlichen Gase oder sonstige Stoffe enthalten, welche die Funktion des Geräts beeinträchtigen könnten.
- Die Türen müssen bei Betrieb geschlossen sein.
- Die zugeführte Luft muss frei von groben Verunreinigungen sein.

4.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang des REFUSOL 333K gehören:

- REFUSOL 333K
- Dokumentation bestehend aus
 - Installationsanleitung
 - Bedienungsanleitung

4.3 Zubehör

Folgendes Zubehör ist lieferbar:

- Betonsockel mit
 - Betonblende (2x)
 - Schrauben für Blendenbefestigung
 - Hakenkopfschrauben M10 mit Scheibe und Mutter
- Stahlsockel (alternativ zu Betonsockel)

4.4 Auspacken des Photovoltaik-Wechselrichters

Der Photovoltaik-Wechselrichter wird sicher verpackt auf einer Palette in einer speziellen Holzkiste angeliefert.


 <p>GEFAHR</p>	<p>Tod oder schwere Körperverletzung möglich.</p> <p>⇒ Vorsicht beim Auspacken und Abnehmen des Photovoltaik-Wechselrichters.</p> <p>⇒ Nie unter schwebende Lasten treten.</p>
--	---



Bild 5: Photovoltaik-Wechselrichter verpackt

- ⇒ Die Lieferung ist auf mögliche Schäden zu untersuchen.

- ⇒ Wenn Schäden an der Verpackung, die auf Schäden am Wechselrichter schließen lassen, bzw. wenn offensichtliche Schäden am Wechselrichter feststellbar sind, umgehend Schadensmeldung an die Transportfirma senden.

Bei Bedarf unterstützen wir Sie gerne.



Hinweis: Die speziellen Holzpalette und das übrige Verpackungsmaterial, sofern noch verwendbar, für eine eventuelle Rücksendung aufbewahren.

Verpackung entsorgen

Die Verpackung des Wechselrichters besteht aus Holzpalette, Holzkiste und der Kunststoffolie aus Polypropylen.

- ⇒ Die spezielle Holzpalette nicht entsorgen, sondern für eine eventuelle Rücksendung in ausreichender Menge aufbewahren.
- ⇒ Verpackungsmaterialien, sofern nicht mehr verwendbar, nach den örtlich gültigen Vorschriften entsorgen.

4.5 Transport des Photovoltaik-Wechselrichters



GEFAHR

Tod oder schwere Körperverletzung möglich.

- ⇒ Vorsicht beim Abladen und Ausrichten des Photovoltaik-Wechselrichters.
- ⇒ Nie unter schwebende Lasten treten.
- ⇒ Transport nur durch Personal, das für Handhabung und Transport von schweren Komponenten qualifiziert ist.



Hinweis: Der Photovoltaik-Wechselrichter ist mit je vier Hebeösen versehen. Diese Hebeösen haben eine Haltefunktion, deshalb nicht entfernen.

Die Aufstellung ist mit geeignetem Hebewerkzeug, z.B. mittels eines Schwerlaststrahmens, Quer-Traverse mit Mobilkran oder Gabelstapler vorzunehmen. Hierbei ist zusätzlich Folgendes zu beachten:


 <p>GEFAHR</p>	<p>Tod oder schwere Körperverletzung können eintreten durch unsachgemäße Handhabung. Körperverletzung durch Bruch / Stoß oder Quetschen.</p> <p>Gesamtgewicht des Photovoltaik-Wechselrichters ohne Sockel ca. 850 kg.</p> <p>Der Schwerpunkt des Gewichts befindet sich im oberen Bereich.</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Den Photovoltaik-Wechselrichter niemals direkt auf dem Boden abstellen.⇒ Der Transport darf nur hängend an den Hebeösen und geeigneten Hebezeugen erfolgen. Es besteht sonst die Gefahr des Kippens.⇒ An den Hebeösen darf kein Schrägzug auftreten.⇒ Der Photovoltaik-Wechselrichter darf nur auf den zuvor korrekt ausgerichteten Sockel gestellt werden, da er ansonsten beschädigt wird.
--	--




Bild 6: Transport des Photovoltaik-Wechselrichters mit Quer-Traverse

4.6 Ausrichten des Photovoltaik-Wechselrichters

1. Hakenkopfschrauben unter Verwendung der Scheiben und Muttern M10 (Lieferumfang) in die Bohrungen im Boden des Photovoltaik-Wechselrichters einhängen. Muttern noch nicht anziehen!
 2. Photovoltaik-Wechselrichter soweit absenken, dass Hakenkopfschrauben in die Schienen des Sockels eingefädelt werden können.
 3. Photovoltaik-Wechselrichter bündig auf Betonsockel ausrichten.
 4. Hakenkopfschrauben in die Schienen des Betonsockels einfädeln.
 5. Photovoltaik-Wechselrichter auf Betonsockel langsam absetzen.
 6. Alle vier Muttern mit Drehmoment 17 Nm anziehen
- ↗ Photovoltaik-Wechselrichter ist bündig mit Betonsockel verbunden.

4.7 Lagerung des Photovoltaik-Wechselrichters

Die Zwischenlagerung hat in trockenen Räumen und nur stehend zu erfolgen, die Räume sind gegen Feuchtigkeitseintritt zu schützen.

 <p>VORSICHT</p>	<p>Beschädigung durch eindringende Feuchtigkeit.</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Den Photovoltaik-Wechselrichter nur im geschlossenen Zustand lagern und vor Staub schützen.⇒ Der Photovoltaik-Wechselrichter darf nur auf der speziellen, im Lieferzustand vorhandenen Holzpalette, gelagert werden.
--	---

4.8 Rücksendung des Photovoltaik-Wechselrichters

- ⇒ Photovoltaik-Wechselrichter nur mit den mitgelieferten speziellen Holzpaletten transportieren.
- ⇒ Photovoltaik-Wechselrichter durch Umwicklung mit dem Original-Verpackungsmaterial oder ähnlichem vor Beschädigungen schützen.
- ⇒ Bei Bedarf Verpackungsmaterial von REFUSol anfordern.

5 Gerätebeschreibung REFUso/ 333K

5.1 Funktionsprinzip

Der **REFUso/** Photovoltaik-Wechselrichter wandelt die von den Photovoltaik (PV)-Modulen erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung um und führt diese der Netzeinspeisung zu.

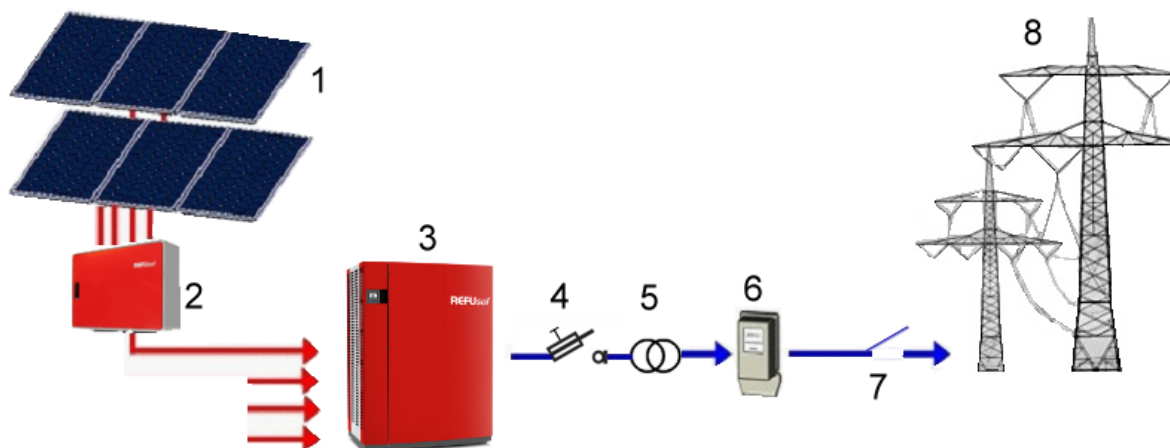


Bild 7: Funktionsprinzip einer netzgekoppelten PV-Anlage mit Photovoltaik-Wechselrichter REFUso®

- | | |
|---|--|
| 1 | PV- Module |
| 2 | Generatoranschlusskasten |
| 3 | REFUso/ Photovoltaik-Wechselrichter |
| 4 | Sicherungslasttrennschalter/ Leistungsschalter |
| 5 | Transformator |
| 6 | Stromzähler |
| 7 | Netzankoppelung |
| 8 | AC-Netz Mittelspannung |

5.2 Grundaufbau

Der REFUSol ist ein trafoloser, dreiphasiger Photovoltaik-Wechselrichter, der in jedem Betriebspunkt mit besonders hohem Wirkungsgrad arbeitet und für den Anschluss eines PV-Generators bis zu einer Leistung von 375 kW geeignet ist. Die Wärmeabfuhr erfolgt nach Bedarf durch automatisch zuschaltbare Lüfter, eine interne Temperaturüberwachung schützt das Gerät bei Überschreitung der zulässigen Umgebungstemperatur.

Zur Kommunikation bietet der Photovoltaik-Wechselrichter die Schnittstellen RS485, Relais 230 V / 2 A AC (Störungsmeldung) und Ethernet. Am beleuchteten Grafikdisplay wird der Verlauf der Einspeiseleistung und anderer wichtigen Betriebsdaten in übersichtlicher Weise dargestellt. Zusätzlich bietet ein 8-Tasten-Bedienfeld unterhalb des Displays einen hervorragenden Bedien- und Navigationskomfort. Durch die Ausführung in Schutzart IP55 lässt sich der Photovoltaik-Wechselrichter nahezu uneingeschränkt im Außenbereich aufstellen.

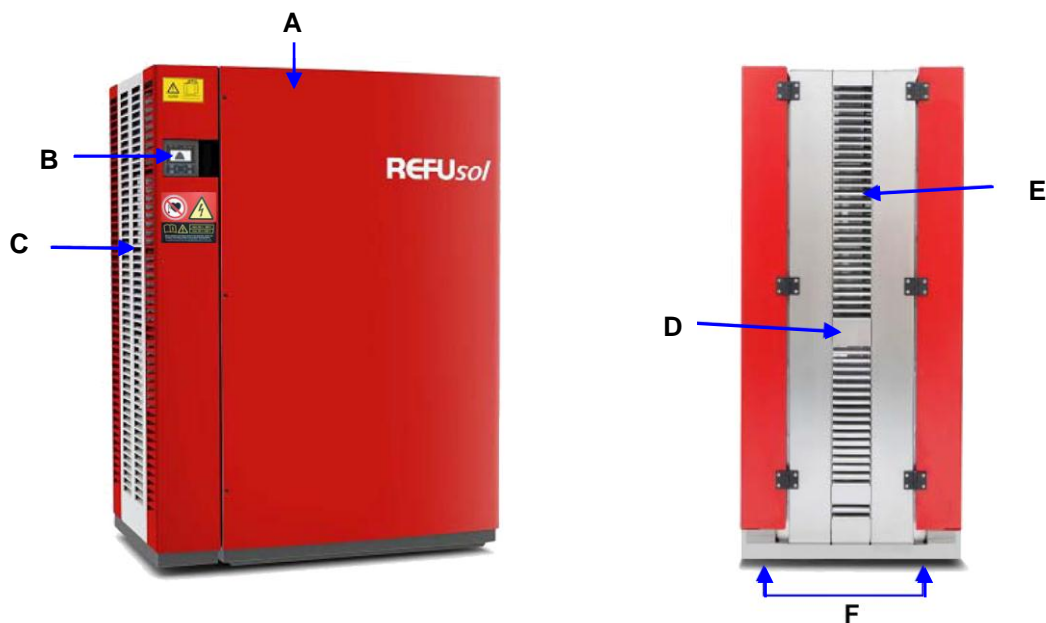


Bild 8: Außenansicht

REFUSol 333K Kennung	Beschreibung
A	Schaltschranktür
B	Grafikdisplay und Bedienfeld
C	Lüftergitter Zuluft
D	Typschild
E	Lüftergitter Abluft
F	Externe Anschlüsse für AC / DC

5.3 Übersicht AC-Technik

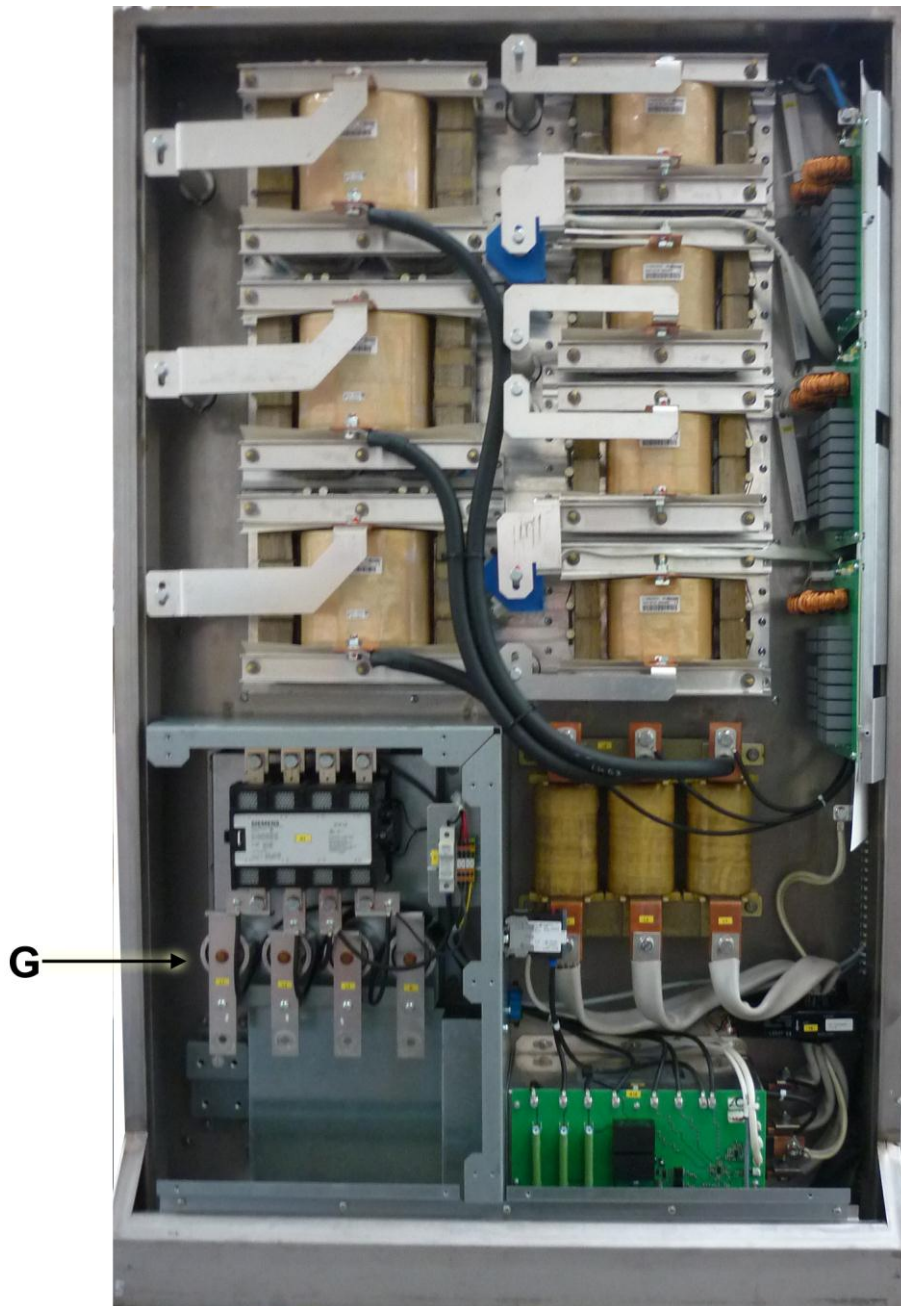


Bild 9: Übersicht AC-Seite bei geöffneter Schaltschranktür

REFUso/ 333K	Beschreibung
Kennung	
G	Bereich AC-Netzanschluss

5.4 Übersicht DC-Technik

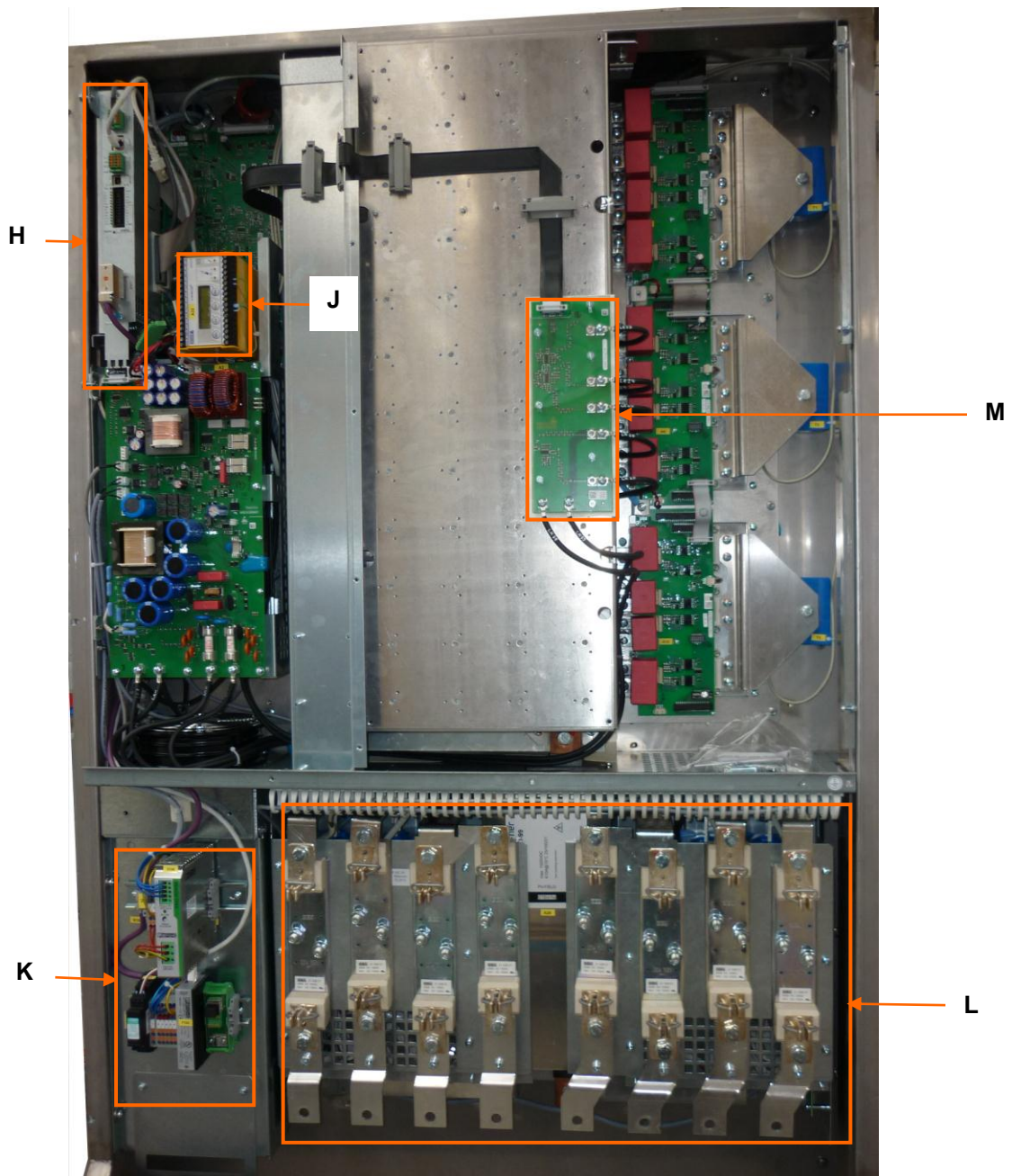


Bild 10: Übersicht DC-Technik bei geöffneter Schaltschranktür

REFUsoI 333K Kennung	Beschreibung
H	Kommunikations-Klemmenleiste SR27000B
J	Isolationsmessgerät
K	Raum für Kundenklemmenleiste (Option)
L	Bereich DC-Generatoranschluss
M	Anschlussbereich für Entladevorrichtung

5.5 Grafikdisplay und Bedienfeld

Grafikdisplay und Bedienfeld

Das auf der DC-Seite eingebaute Graphikdisplay mit 8-Tasten-Bedienfeld ermöglicht die Darstellung verschiedener Daten, wie z. B. den Verlauf der Einspeiseleistung und bietet einen komfortablen Bedien- und Navigationskomfort.

Status-LED Meldungen:

READY	●	Einschaltbereitschaft [leuchtet]
ON	●	bei Aktivierung [blinkt], bei Einspeisebetrieb [leuchtet]
ALARM	●	Störmeldung, siehe Kapitel Fehlerbehebung
EARTH FLT	●	Fehlermeldung: Isolationsmessung

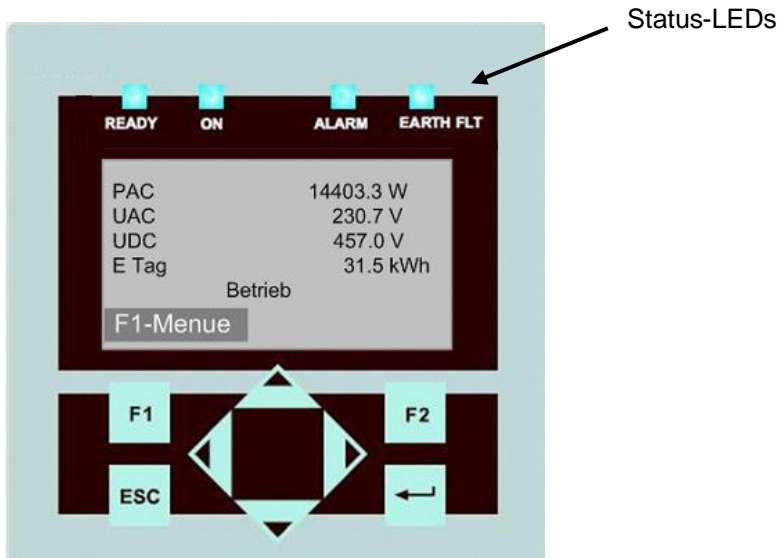


Bild 11: Grafikdisplay und Bedienfeld

Die Auswahl und die Eingabe der erforderlichen Parameter erfolgt mit dem 8-Tasten-Bedienfeld. Das Bedienfeld wird mit dem ersten Tastendruck für ca. 5 Minuten beleuchtet.

F1:	Menüanzeige
◀▶:	<u>Funktion im Menü:</u> Navigation innerhalb der Menü-Ebene (vorheriges Menü, nächstes Menü) <u>Funktion bei Parameteränderung:</u> Stelle links, Stelle rechts (Dekadensprung)
▲▼:	Menüauswahl (Ebene Auf, Ebene Ab)
ESC:	Störquittierung, Menü-Ebene zurück, Verlassen des Eingabemenüs ohne Übernahme
↵:	Bestätigung von Menüauswahl und Eingabe

5.6 Blockschaltbild des Photovoltaik-Wechselrichters

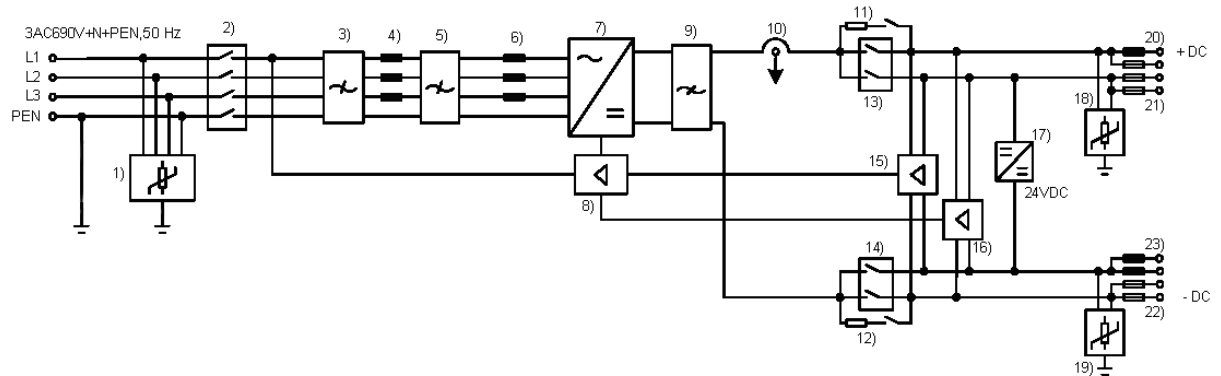




Bild 12: Blockschaltbild des Photovoltaik-Wechselrichters REFUSol 333K (Schematische Darstellung)

- | | | | |
|-----|---------------------------------------|-----|---------------------------|
| 1) | AC – Überspannungsschutz | 19) | - DC-Überspannungsschutz |
| 2) | Netzschütz | 20) | + DC-Sicherungen Gruppe 1 |
| 3) | EMV – Filter HF | 21) | + DC-Sicherungen Gruppe 2 |
| 4) | Netzdrossel | 22) | - DC-Sicherungen Gruppe 1 |
| 5) | EMV – Filter Schaltfrequenz | 23) | - DC-Sicherungen Gruppe 2 |
| 6) | Wechselrichterdrossel | | |
| 7) | Photovoltaik-Wechselrichter | | |
| 8) | Steuerung Photovoltaik-Wechselrichter | | |
| 9) | DC – Filter | | |
| 10) | DC – Strommessung | | |
| 11) | + DC – Vorladung | | |
| 12) | - DC Vorladung | | |
| 13) | + DC - Schütz | | |
| 14) | - DC - Schütz | | |
| 15) | DC – Spannungsmessung | | |
| 16) | Isolationmessung | | |
| 17) | DC – Hilfsversorgung | | |
| 18) | + DC-Überspannungsschutz | | |

6 Anschluss

 GEFAHR	<p>Lebensgefahr durch Stromschlag. Ständig hohe elektrische Spannung und hoher Arbeitsstrom, auch nach dem Frei- und Ausschalten des Photovoltaik-Wechselrichters an Klemmen und Leitungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Der Anschluss des Photovoltaik-Wechselrichters darf nur durch qualifizierte Elektrofachkräfte ausgeführt werden (Siehe Kapitel 2.4, Seite 8). ⇒ Vor Anschluss des Photovoltaik-Wechselrichters Wechselstromnetz freischalten. ⇒ Vor Anschluss des Photovoltaik-Wechselrichters die PV-Strings freischalten. ⇒ Spannungsfreiheit prüfen und gegen Wiedereinschalten sichern. ⇒ Zuerst AC-Seite mit Erdung anschließen. ⇒ Örtlichen Erdungsanschluss herstellen. ⇒ Vor dem Anschluss der PV-Strings müssen der Netzanschluss sowie die Erdung über den lokalen Erdungsanschluss des Geräts erfolgen, um das Gerät <u>sicher mit PE</u> zu verbinden. ⇒ Kennzeichnen, dass am Gerät gearbeitet wird.
--	---

 GEFAHR	<p>Lebensgefahr durch Stromschlag. Kein NOT-Aus-Schalter am Photovoltaik-Wechselrichter.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Galvanische Trennung zur PV-Anlage am Generatoranschlusskasten ist unbedingt vorzusehen. ⇒ Galvanische Trennung zum AC-Netz ist durch Lasttrennschalter zwischen Wechselrichter und Transformator vorzusehen.
--	--

6.1 Lokaler Erdungsanschluss

Sofern die PV-Anlagen-Installation dies erfordert, kann der Photovoltaik-Wechselrichter in weitere Erdungs- und Potentialausgleichsmaßnahmen eingebunden werden.

Zu diesem Zweck stehen im AC-Anschluss-Bereich zwei freie Anschlussstellen zur Verfügung.

Potential	PE-Anschluss	Kabelschuhe für Schrauben	Kabelquerschnitt	Anzugsdrehmoment*
PE Gehäuse	feuerverzinktes Stahlblech	M10 einseitig	120 mm ²	44 Nm

* für Sechskantschraube 8.8

6.2 AC-Anschluss

Der REFUSOL/333K ist für den Betrieb an einem TN-C-Netz konzipiert. Der AC-seitige Netzanschluss jedes REFUSOL/333K erfordert eine eigene Vorsicherung am Transformator-Anschlusspunkt. Kabelquerschnitte und Kabellängen müssen so dimensioniert werden, dass die Bedingungen für ein sicheres Abschalten der Vorsicherungen eingehalten werden.



Fehlerfall:

- Kurzschluss zwischen Außenleitern.
- Gehäuseschluss eines Außenleiters.

Der AC-Anschluss am REFUSOL 333K muss mit Rechtsdrehfeld erfolgen.

Bei längeren AC-Leitungsverbindungen ist zu beachten:

- AC-Leitungssysteme einzelner REFUSOL 333K müssen räumlich getrennt verlegt werden.
- Innerhalb der einzelnen AC-Leitungssysteme muss auf induktivitätsarme Verlegung geachtet werden.
- Kommunikationsleitungen in räumlichen Abstand zu den Versorgungsleitungen verlegen.

6.2.1 Anschlussangaben AC-Seite

Potential	An Kupfer-schiene	Kabelschuhe für Schrauben		Max. Kabelquerschnitt	Anzugsdrehmoment*
L1 L2 L3 Einleiter	Cu 35x5 mm verzinkt	einseitig	M10	300 mm ²	44 Nm
L1 L2 L3 Zweileiter	Cu 35x5 mm verzinkt	zweiseitig	M10	2 x 185 mm ²	44 Nm
PEN	Cu 35x5 mm verzinkt	einseitig	M10	300 mm ²	44 Nm

* für Sechskantschraube 8.8

Die Anschlussschrauben sind so einzusetzen, dass der Schraubenkopf zum Geräteinneren und das Gewinde Richtung Tür zeigt.

Die Länge der Anschlussschrauben von L1, L2, L3 und N ist so zu wählen, dass über der Mutter noch 20 mm Gewinde zur Verfügung stehen, auf der bei Bedarf eine Kurzschluss- und Erdungsschiene aufgeschraubt werden kann.

6.2.2 Spezifikation AC-Anschlusskabel


Folgende Mindestanforderungen muss das AC-Anschlusskabel erfüllen:

Kabel-Typ	Anforderungen
Bauart	Kabel muss geeignet für Verlegung im Erdreich sein. Einleiter-Kabel, Rundleiter (rm), mehrdrähtig, flexibel
Nennspannung	Min.: AC U ₀ /U: 450/750 V Empfohlen: AC U ₀ /U: 600/1000 V

Zusätzlich sind folgende Vorgaben des lokalen Netzbetreibers zu beachten:

- Die einschlägigen technischen und besonderen Vorschriften
- Zustimmung zur Installation muss vorliegen

6.2.3 Anschlussbereich AC-Seite

 <p>GEFAHR</p>	<p>Lebensgefahr durch Stromschlag</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ Vor Anschluss des Photovoltaik-Wechselrichters das Wechselstromnetz freischalten.⇒ Spannungsfreiheit prüfen und die Freischaltung gegen Wiedereinschalten sichern⇒ Kurzschluss und Erdungsvorrichtung verwenden.
--	---

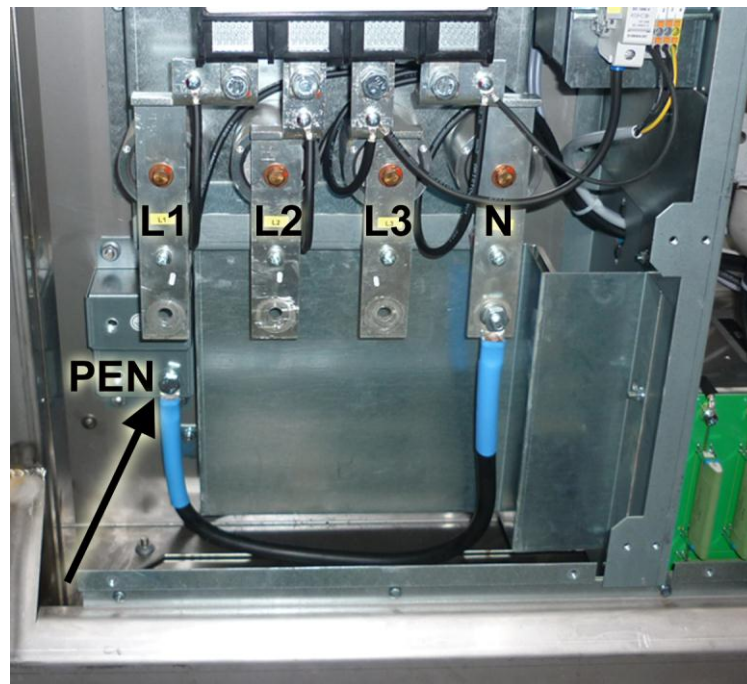



Bild 13: AC- Netzanschluss



Hinweis: Um die Schutzart IP55 zu gewährleisten, müssen die Kabel durch das mitgelieferte Dichtungssystem eingeführt werden.

Einzelheiten zur Kabelzuführung siehe 6.4, S. 39.

6.3 DC-Anschluss

 GEFAHR	<p>Lebensgefahr durch Stromschlag. Bei aktiven PV-Strings können lebensgefährliche Spannungen anliegen.</p> <p>⇒ Vor Anschluss des Photovoltaik-Wechselrichters alle Generatoranschlusskästen freischalten.</p> <p>⇒ Spannungsfreiheit prüfen und Generatoranschlusskästen gegen Wiedereinschalten sichern.</p>
--	--

Zum Anschluss des PV-Generators sind 4 Anschlussstellen DC+ und 4 Anschlussstellen DC- vorhanden.

6.3.1 Anschlussangaben DC-Seite

Potential	Kupferschiene	Kabelschuhe für Schiene	Max. Kabel-Querschnitt	Anzugsdrehmoment*
4xDC+ Einleiter	CU 35x4 mm verzinkt	M12 einseitig	300 mm ²	75 Nm
4xDC+ Zweileiter	CU 35x4 mm verzinkt	M12 zweiseitig	2 x 185 mm ²	75 Nm
4xDC- Einleiter	CU 35x4 mm verzinkt	M12 einseitig	300 mm ²	75 Nm
4xDC- Zweileiter	CU 35x4 mm verzinkt	M12 zweiseitig	2 x 185 mm ²	75 Nm

* für Sechskantschraube 8.8

6.3.2 Spezifikation DC-Anschlusskabel

Kabeltyp	Wert
Typ	Kabel muss geeignet für Verlegung im Erdreich sein Einleiter-Kabel, Rundleiter (rm), mehrdrähtig, flexibel
Nennspannung $U_{DC} \leq 1000 V_{DC}$	DCU ₀ / U: 600 / 1200 V
Nennspannung $U_{DC} \leq 1500 V_{DC}$	DCU ₀ / U: 900 / 1800 V

*in Vorbereitung

6.3.3 Optionen DC-Anschlüsse

Der REFUSol 333K hat 4 DC-Anschlüsse für Plus und 4 DC-Anschlüsse für Minus. Jeder DC-Anschluss wird über ein Sicherungsunterteil mit Vollmesser-Kontakten geführt. Die Sicherungsunterteile werden wahlweise mit Trennmessern oder mit Sicherungen bestückt. Im Auslieferungszustand sind die Sicherungsunterteile **nicht** bestückt. Abhängig von der gewählten Anschlussvariante müssen die Sicherungsunterteile entsprechend bestückt werden.

6.3.3.1 Trennmesser (keine Sicherungen)

Anzahl DC-Stränge	Benötigte Trennmesser	REFUSol/ ArtNr.
4 (siehe 6.3.3.4, S. 36)	8 (1 Satz)	34459
3 (siehe 6.3.3.5, S. 37)	6 (1 Satz)	34457
2 (siehe 6.3.3.6, S. 38)	8 (1 Satz)	34459

6.3.3.2 gPV-Sicherungen 1000 V DC

Anzahl DC-Stränge	Benötigte Sicherungen	Typ
4 (siehe 6.3.3.4, S. 36)	8 (200 A) (1 Satz)	34461
3 (siehe 6.3.3.5, S. 37)	6 (315 A) (1 Satz)	34460
2 (siehe 6.3.3.6, S. 38)	nicht vorgesehen	Trennmesser wählen

6.3.3.3 gPV-Sicherungen 1500 V DC

Anzahl DC-Stränge	Benötigte Sicherungen	Typ
4 (siehe 6.3.3.4, S. 36)	8 (200 A) (1 Satz)	34463
3 (siehe 6.3.3.5, S. 37)	6 (315 A) (1 Satz)	34462
2	nicht vorgesehen	Trennmesser wählen

6.3.3.4 4 DC-Stränge

Maximalströme bei Verwendung von 4 DC-Anschlüssen

Eingang	Plus				Minus			
	+1	+2	+3	+4	-1	-2	-3	-4
Anschluss	+1	+2	+3	+4	-1	-2	-3	-4
Anzahl Kabel	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Strom / Anschluss	150 A	150 A	150 A	150 A	150 A	150 A	150 A	150 A
Strom / Strang	150 A	150 A	150 A	150 A	150 A	150 A	150 A	150 A
Strang-Nummer	1	2	3	4	1	2	3	4

Die DC-Eingänge können wahlweise mit Trennmessern (sicherungslos) oder mit gPV-Sicherungen bestückt werden.

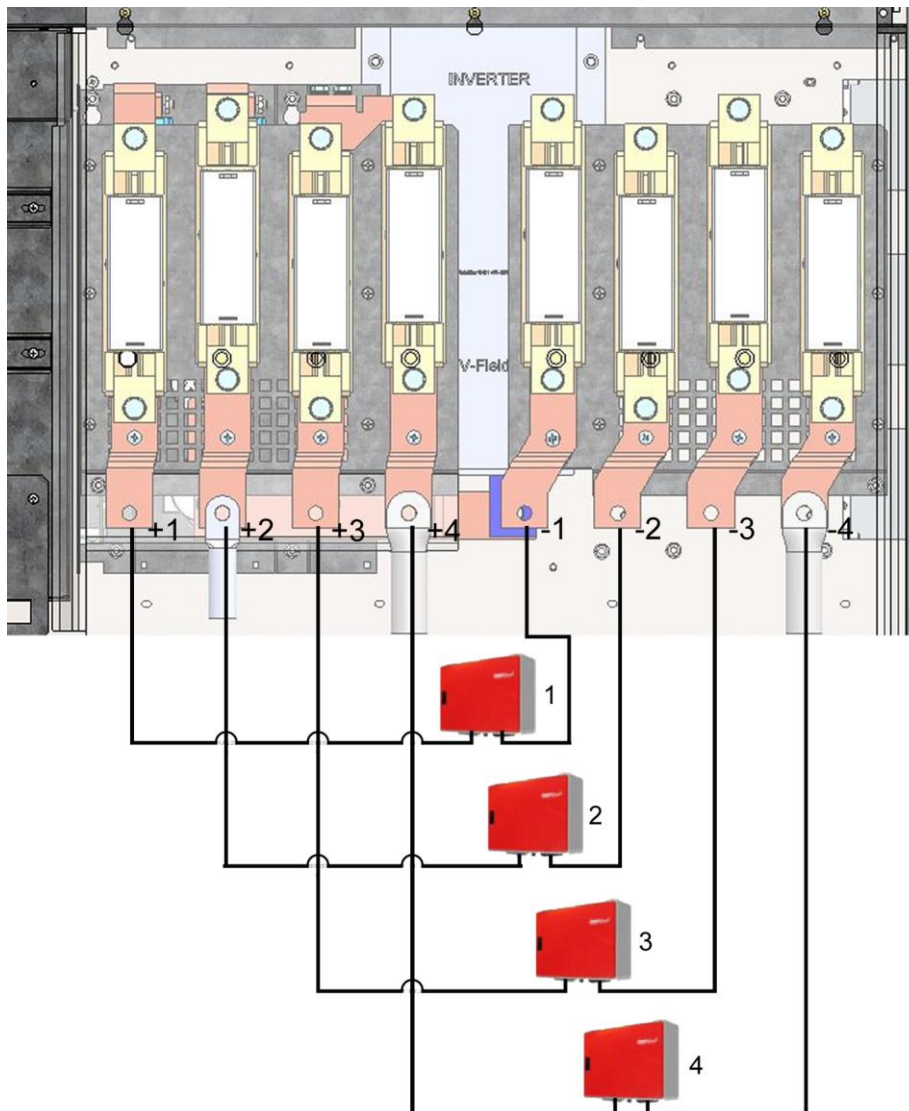


Bild 14: Anschluss-Schema 4 Generatoranschlusskästen (GAK) an 4 DC-Anschlüssen

6.3.3.5 3 DC-Stränge

Maximalströme bei Verwendung von 3 DC-Anschlüssen

Eingang	Plus				Minus			
Anschluss	+1	+2	+3	+4	-1	-2	-3	-4
Anzahl Kabel	1-2	1-2	1-2	-	1-2	1-2	1-2	-
Strom / Anschluss	200 A	200 A	200 A	-	200 A	200 A	200 A	-
Strom / Strang	200 A	200 A	200 A	-	200 A	200 A	200 A	-
Strang-Nummer	1	2	3	-	1	2	3	-

Die DC-Eingänge können wahlweise mit Trennmessern (sicherungslos) oder mit gPV-Sicherungen bestückt werden.

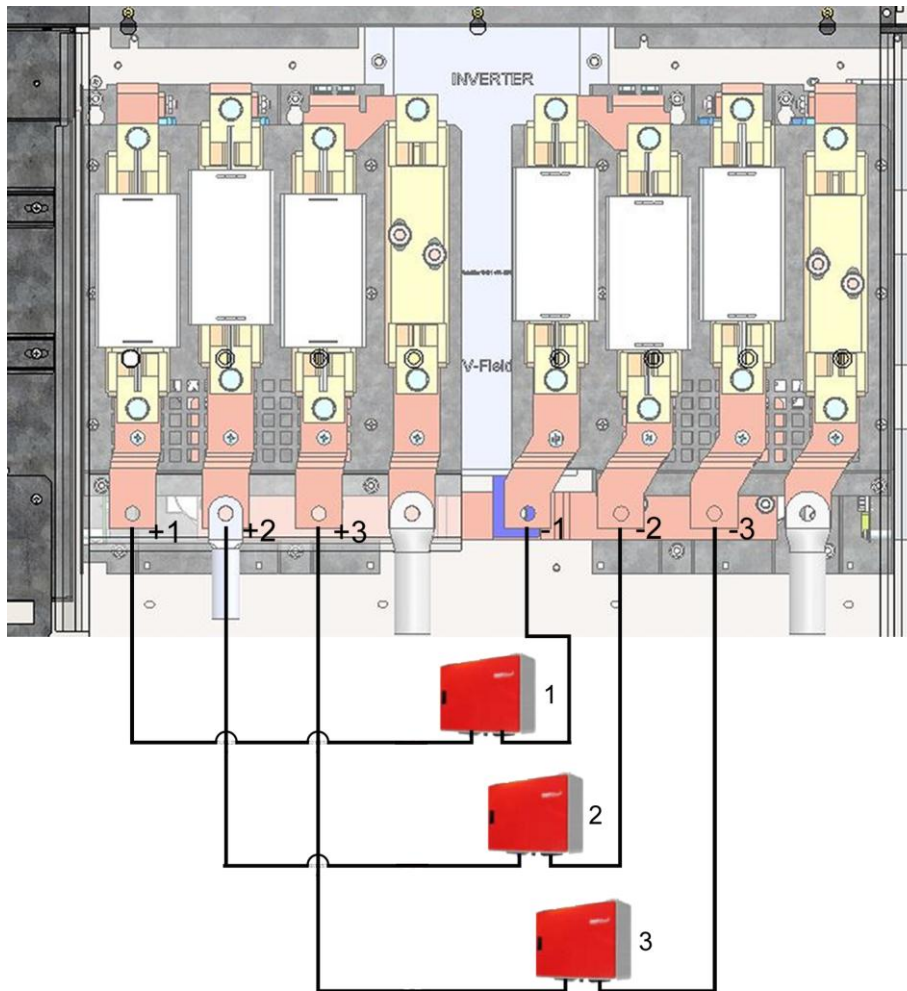


Bild 15: Anschluss-Schema 3 Generatoranschlusskästen (GAK) an 3 DC-Anschlüssen

6.3.3.6 2 DC-Stränge

Maximalströme bei Verwendung von 2 DC-Strängen aus den GAKs verteilt auf 4 DC-Anschlüsse

Eingang	Plus				Minus			
Anschluss	+1	+2	+3	+4	-1	-2	-3	-4
Anzahl Kabel	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Strom / Anschluss	150 A	150 A	150 A	150 A	150 A	150 A	150 A	150 A
Strom / Strang	300 A		300 A		300 A		300 A	
Strang-Nummer	1		2		1		2	

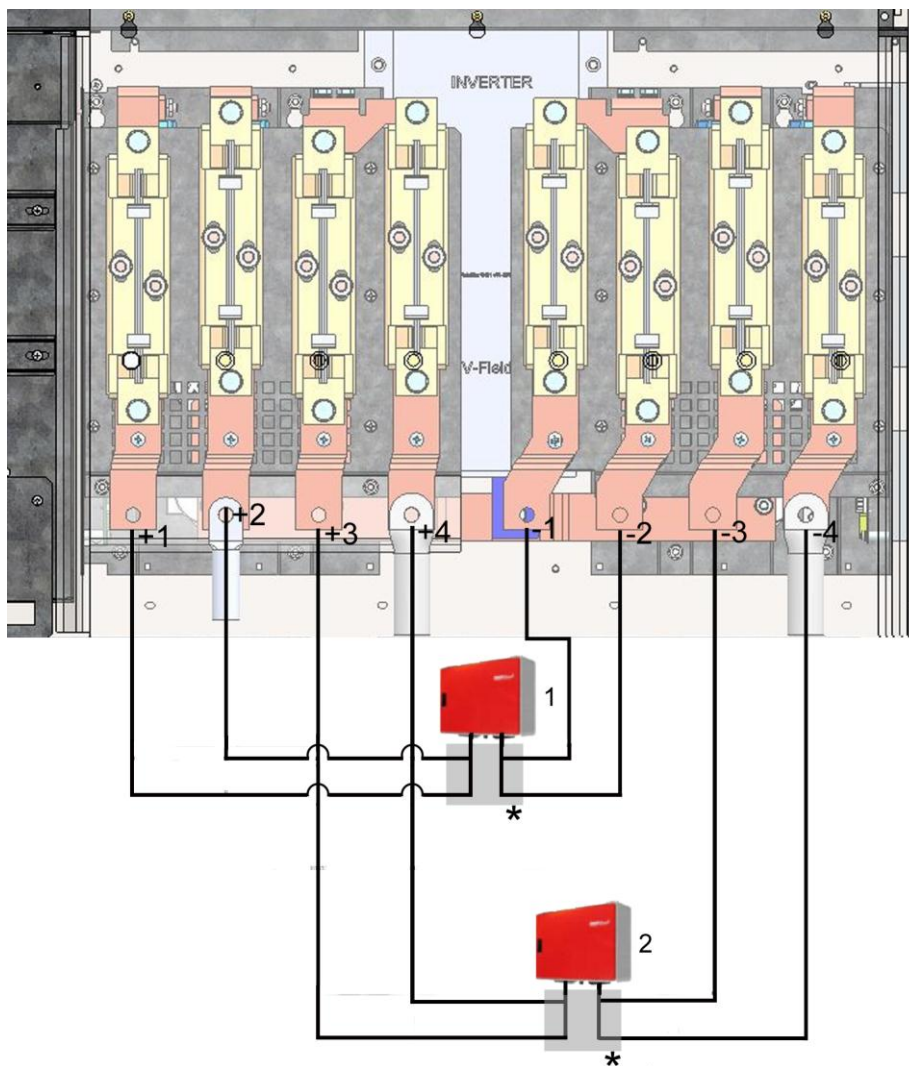




Bild 16: Anschluss-Schema 2 Generatoranschlusskästen (GAK) an 4 DC-Anschlüssen

Die Einspeisung über 2 DC-Stränge erfordert die Stromverteilung auf alle 4 DC-Anschlüsse des Wechselrichters. Sofern erforderlich ist zum Anschluss der Parallelkabel ein DC-Verteiler (*grau hinterlegt) nahe des GAKs vorzusehen. Die parallel geführten Kabel müssen den gleichen Querschnitt und die gleiche Länge haben, um eine gleichmäßige Stromauftei-

lung auf die beiden DC-Anschlüsse zu gewährleisten.

Zur Kabelzuführung siehe 6.4, S.39.

6.4 Kabelanschluss des Photovoltaik-Wechselrichters (AC- und DC-Seite)

 GEFAHR	Lebensgefahr durch Stromschlag ⇒ Die Abdichtung der Kabeleinführungen muss sehr sorgfältig erfolgen, da bei Undichtigkeit Feuchtigkeit in das Gerät eintreten kann und dadurch elektrische Kriechstrecken entstehen.
 VORSICHT	Gesundheitsgefährdung durch Kabelharz 3M 8882 ⇒ Einatmen der Dämpfe und direkten Kontakt mit Kabelharz vermeiden. ⇒ 3M 8882 Gebrauchsanleitung und Datenblatt beachten.

Die Kabeleinführung erfolgt über ein spezielles Dichtungssystem. Somit kann eine definierte Anzahl von Kabeln mit unterschiedlichen Durchmessern eingesetzt werden. Um die Schutzklasse IP55 zu erreichen wird die Kabeleinführung zusätzlich mit dem Kabelharz 3M 8882 vergossen.



Hinweis: Das eingesetzte Dichtungssystem ist nur für Einleiter der Bauart rm (runder, mehrdrähtiger Leiter) geeignet!
 Das Gerät muss **waagrecht** stehen, um eine gleichmäßige Verteilung des Kabelharzes sicherzustellen.
 Die zur Abdichtung verwendeten Stufennippel müssen die Kabel wasserdicht umschließen, um ein Herausfließen des Kabelharzes zu verhindern! Die Kabel müssen mit Kraft durch die Stufennippel gedrückt werden.



Bild 17: Stramm sitzender Stufennippel



Hinweis: Für den Anschluss der Kabel sind verzinnte Kupferschienen eingebaut. Bei Verwendung von Aluminium-Kabeln müssen Kabelschuhe mit zinn- und kupferverträglichen Auflageflächen verwendet werden.



Hinweis: Für die Befestigung der Kabel an der C-Schiene dürfen nur Kabelschellen aus Aluminium oder anderen nichtmagnetischem Material verwendet werden. Es sind Kabelschellen mit Kunststoff-Druckstück und Kunststoffgegenwannen zu verwenden.

6.4.1 Kabeldurchführung

- ☑ Das Zubehör für Kabeldurchführung befindet sich innerhalb des Gerätes im Bodenbereich.



Bild 18: Auslieferungszustand DC-Seite

1. Bleche für Kabeldurchführung und Packungen mit Stufennippeln sowie Beutel mit Kabelharz aus Gerät herausnehmen.



Bild 19: Entnehmen der Bleche für Kabeleinführung

2. Die von unten am Gerät angeschraubten Transportschutzelemente entfernen. Die Schrauben und Muttern aufheben, da sie zum Befestigen der Kabeleinführungsbleche benötigt werden.



Bild 20: Kabeleinführungsblech DC-Seite



Bild 21: Kabeleinführungsblech AC-Seite

3. Kabeldurchmesser bestimmen, um die Stufennippel passgenau vorbereiten zu können.



Bild 22: Kabeldurchmesser bestimmen

4. Stufennippel gemäß Kabeldurchmesser möglichst eng zuschneiden. Stufennippel muss Kabel wasserdicht umschließen können!



Bild 23: Stufennippel eng anliegend zuschneiden

5. Die zugeschnittenen Stufennippel an den entsprechenden Positionen in das Kabeldurchführungsblech hineindrücken. Bei Einkabel-Anschluss die vordere Durchführungsöffnung verwenden. Die nicht benötigten Öffnungen mit vollständigen Stufennippeln verschließen.



Bild 24: Stufennippel hineindrücken

6. Kabeldurchführungsblech mit den 6 Gewindebolzen von unten in die entsprechenden Löcher einlegen.
7. Mit 6 Muttern M8 festschrauben und anziehen bis die Dichtung zusammengedrückt ist.



Bild 25: Kabeldurchführungsblech einlegen

8. Kabel von unten durchziehen.
9. Kabelschuh anbringen. Ausrichtung der Kabelschuhe, wie in den Bildern 28/29 dargestellt, beachten!



Bild 26: Kabel durchziehen

10. Kabelschuhe an Kupferschienen anschrauben (Siehe auch Kap. 6.4.2, S. 44)



Bild 27: Kabelschuhe befestigen

11. Kommunikationskabel (optional) mit Kabelbindern durch die M20-Stufennippel einführen. Am Blechstreifen unter Kommunikationschnittstelle befestigen. Abschirmung vorher freilegen und auf Blechstreifen auflegen.



Bild 28: Verkabelung Kommunikation

12. Alle Kabel, einschließlich der Kommunikationskabel an der C-Schiene befestigen. Die Kabelschellen müssen aus Aluminium oder einem ähnlichen nicht magnetisierbaren Material sein und über ein Kunststoff-Druckstück und Kunststoffgegenwanne verfügen.



Bild 29: Kunststoff-Gegenwanne



Bild 30: Befestigung der Kabel an C-Schiene

13. Wenn **alle** Kabel in der endgültigen Position sind, Kabelharz gemäß Gebrauchsanweisung 3M 8882 vorbereiten.



Bild 31: Kabelharz

14. Kabelharz auf DC-Seite (ca. 1,5 Beutel) und auf AC-Seite (ca. 0,5 Beutel) eingießen. Während und nach dem Aushärtungsprozess dürfen die Kabel nicht mehr bewegt werden.



Bild 32: Kabelharz einbringen

15. Die Aushärtungszeit beträgt abhängig von der Temperatur 1 bis 2 Stunden.

➤ Ausgehärtet ist die Konsistenz des Kabelharzes gallertartig.



Bild 33: Mit Kabelharz abgedichtete Leitungen

6.4.2 Anschluss der Kabel an Kupferschiene



WARNUNG

Körperverletzung oder Sachschaden können eintreten.

⇒ Befestigungsmaterial (z.B. Federring) aus Sicherheitsgründen nur einmal verwenden.

⇒ Die Schraubverbindung M10(12) mit Drehmoment 44(75) Nm festziehen.

Anschluss mit zwei Kabelschuhen

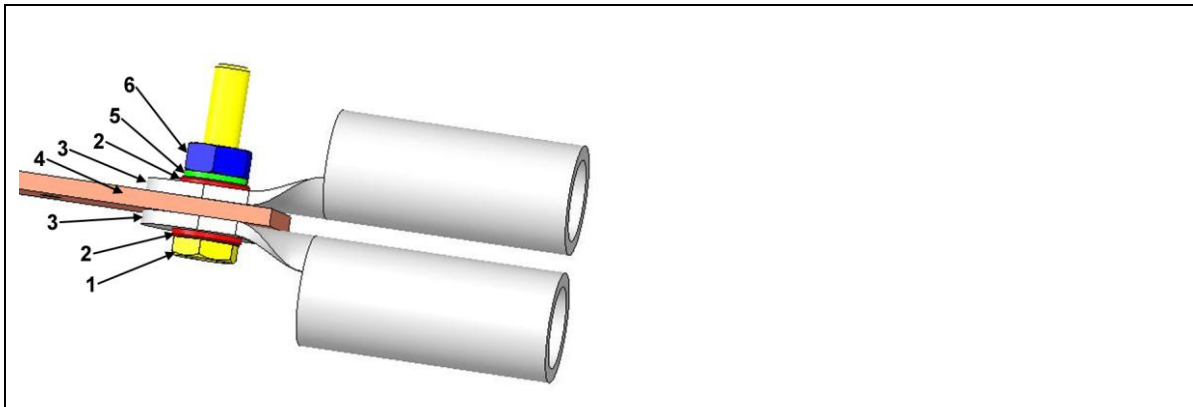


Bild 34: Befestigung an Kupferschiene mit zwei Kabelschuhen

DC-Seite


1	Sechskantschraube M12x40 (DIN933 8.8)
2	Unterlegscheibe Form B M12 DIN 125-10,5 verzinkt
3	Kabelschuh
4	Stromschiene
5	Federring M12 DIN128-A10 verzinkt
6	Sechskantmutter M12 DIN934 8 verzinkt

AC-Seite

1	Sechskantschraube M10x50 (DIN933 8.8)
2	Unterlegscheibe Form B M10 DIN 125-10,5 verzinkt
3	Kabelschuh
4	Stromschiene
5	Federring M10 DIN128-A10 verzinkt
6	Sechskantmutter M10 DIN934 8 verzinkt


7 Erdung / Isolationsmessung

7.1 Erdung der PV-Module

 GEFAHR	<p>Lebensgefahr durch elektrischen Schlag. Der Photovoltaik-Wechselrichter ist für ein geerdetes AC-Netz-Spannungssystem konzipiert.</p> <p>⇒ Eine Erdung der Pole auf der DC-Seite ist sowohl auf der Plus- als auch auf der Minuseite verboten.</p>
--	--

7.2 Überwachung des Isolationszustandes der PV-Module

Die Überwachung des Isolationszustandes der PV-Module erfolgt durch Messung des Isolationswiderstands mit einem Isolationsüberwachungsgerät.

 GEFAHR	<p>Lebensgefahr durch elektrischen Schlag.</p> <p>⇒ Isolationszustand der PV-Anlage in regelmäßigen Wartungsintervallen überprüfen.</p> <p>⇒ Isolationsfehler unverzüglich von geschulten Elektrofachkräften beheben lassen.</p> <p>⇒ Die Werkseinstellungen des Isolationsüberwachungsgeräts dürfen nicht verändert werden.</p>
--	---

Bei nicht aktiviertem Wechselrichter im Ruhezustand „Aus“ wird durch ein im Refusol/ 333K integrierten Gerät der Isolationswert gemessen. Unterschreitet der gemessene Wert die Min-Grenze, so wird das Einschalten verhindert und die Fehlermeldung „Isolationsfehler“ signalisiert.

Während des Betriebes ist die Isolationsmessung nicht aktiviert. Die Überwachung der PV-Anlage erfolgt durch Fehlerstromauswertung. Im Fehlerfall schaltet der Photovoltaik-Wechselrichter mit der Fehlermeldung „Isolationsfehler“ ab. Es ist entweder ein Gerät der Fa. Bender oder der Fa. DOLD eingebaut.



Hinweis: Technische Details des Bender A-ISOMETER® siehe Bedienungsanleitung Typ A-ISOMETER® / IRDH 275BW-427

Quelle: www.bender.de/com



Bild 35: Isolationsmessgerät

8 Anschluss Steuerung und Kommunikation

Die Anschlüsse für Steuerung und Kommunikation erfolgen ausschließlich über die Kundenklemmleiste. Die Kommunikations-Klemmenleiste (SR27000 und WA 28983) ist nicht zugänglich und darf nur von *REFUso!* Service-Personal benutzt werden.

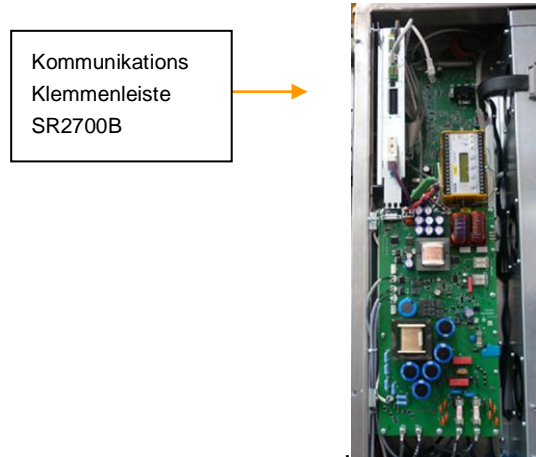


Bild 36: Lage Kommunikations-Klemmleiste

8.1 Kundenklemmenleiste REFUso!

Die Kundenklemmleiste befindet sich unten links auf der DC-Seite.

Im folgendem werden mögliche Gestaltungen der Kundenklemmleiste gezeigt.

8.1.1 Auslieferungszustand

Auslieferungszustand mit Kabeln für:

- CAN-Bus
- RS485
- 230 VAC
- Ethernet

Gelbe Aufkleber geben Hinweise für die Positionierung der einzelnen Module.



Bild 37: Auslieferungszustand

8.1.2 Kommunikations-Schnittstelle Ethernet IN

- 1: Ethernet-Kabel
- 2: OUT
- 3: IN
- 4: F103



Bild 38: Ethernet IN

8.1.3 Kommunikations-Schnittstelle RS485 OUT

1: RS485-Kabel

2: F104

3: SK8

Belegung Anschlüsse F104:

8	BN	Braun	-
10	GN	Grün	GND
12	WH	Weiß	+
4			leer



Bild 39: RS485 OUT

8.1.4 Kommunikations-Schnittstelle CAN-Bus mit 24 V-Klemmen für externen Verbraucher

- 1: RD
- 2: BU
- 3: G100
- 4: 230 VAC L
- 5: 230 VAC N
- 6: 230 VAC P
- 7: SK14
- 8: F102
- 9: F101

Belegung Anschlüsse F102:

8	YW	gelb	-
10	BN	braun	GND
12	GN	grün	+
4	WH	weiß	Schirm

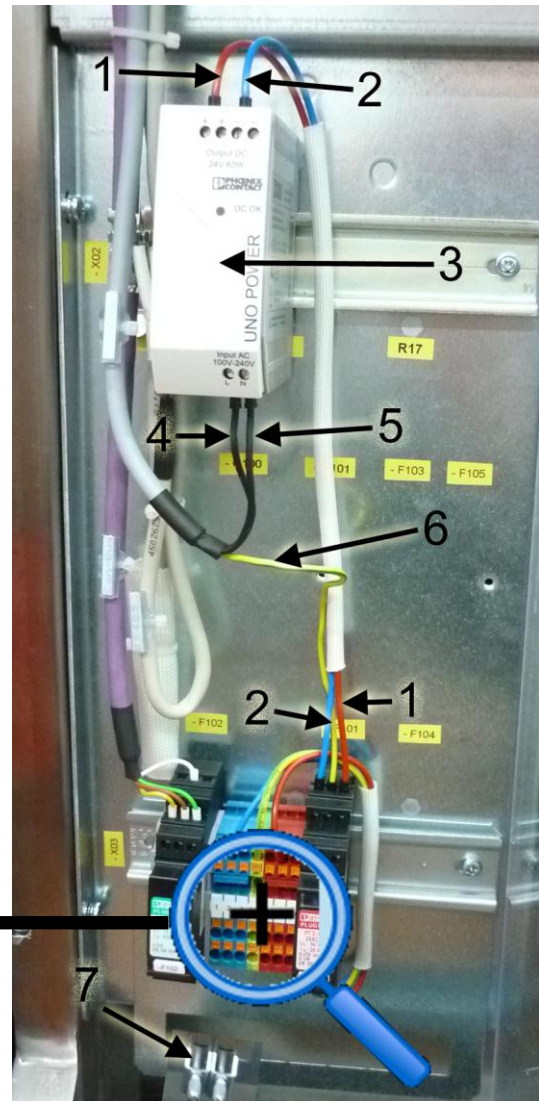
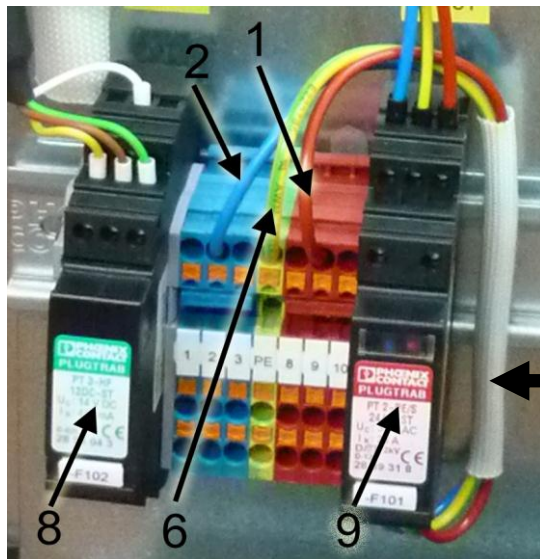


Bild 40: CAN-Bus

8.1.5 Kommunikationsschnittstelle Ethernet IN/OUT mit Switch-Funktion

- 1: US1 +
- 2: GNP -
- 3: Ethernet-Kabel
- 4: G101
- 5: 230 VAC L
- 6: 230 VAC N
- 7: F103
- 8: F105

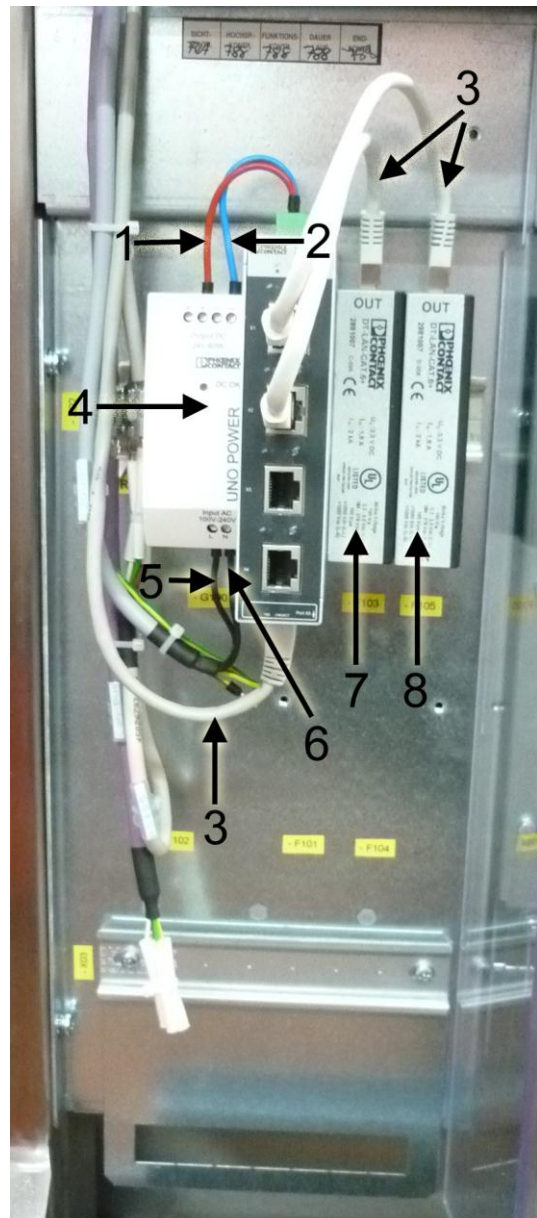


Bild 41: Ethernet IN / OUT mit Switch-Funktion

8.1.6 Kommunikationsschnittstelle AC-Seite

Auslieferungszustand Wechselrichter

Bohrungen für Befestigung der Kommunikationsschnittstelle sind mit Pfeilen gekennzeichnet.



Bild 42: Auslieferungszustand

Auslieferungszustand Kommunikationsschnittstelle

Bohrungen für Befestigung der Kommunikationsschnittstelle sind mit Pfeilen gekennzeichnet.

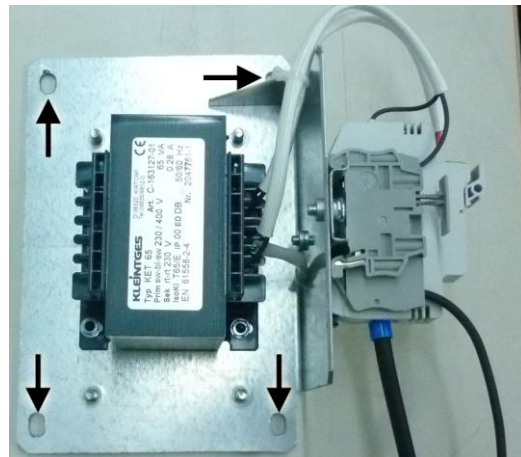


Bild 43: Kommunikationsschnittstelle Auslieferungszustand

Kommunikationsschnittstelle montiert

Schrauben für Befestigung der Kommunikationsschnittstelle sind mit Pfeilen gekennzeichnet.

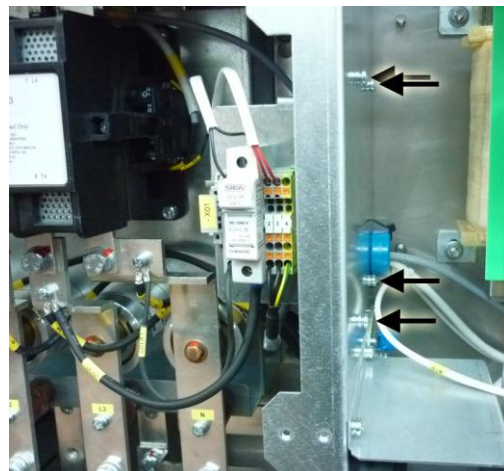


Bild 44: Kommunikationsschnittstelle montiert

Klemmenbelegung der vorhandenen Kundenklemme bei Blitzschutzgeräten

Klemme	3	Klemme	F103	Klemme	F104
CAN		Ethernet		RS485	
1	C_GND	Port für RJ45 Stecker		F104.7	Bezug IN
2	P24V			F104.9	RS485+
3	P24V			F104.11	RS485-
4	P24V				
5	N24V				
6	N24V				
7	N24V				
F102.7	C_low				
F102.9	C_shield				
F102.11	C_high				

8.2 Steckverbindung für Anschluss an REFUconnect (optional)

REFUconnect ermöglicht die sichere drahtlose Anbindung aller Wechselrichter eines Photovoltaik-Parks über ein selbstorganisierendes multi-hop-Funknetzwerk. Mit REFUconnect lässt sich der Verkabelungsaufwand bei der Installation der PV-Komponenten stark minimieren.

Die Anschlüsse für Ethernet (1) und Stromversorgung bzw. Sensor-Interface (2)

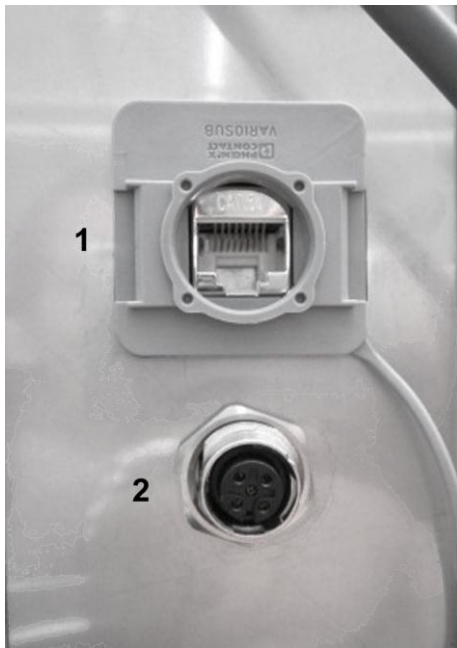


Bild 45: Steckverbindung

	Pin	Farbe Kabel	Anschluss-Belegung
	1	braun	+24 V
	2	weiß	0 V
	3	blau	Nicht verwendet
	4	grau	
	5	schwarz	

Bild 46: Pinbelegung Stromversorgung (Sicht auf Buchse)

Empfehlung Stecker, Bauteile:

Stecker	Best-Nr.	
Ethernet	0028943	PhonixContact Typ Quickon VS-08-RJ45-5-Q/IP67
Stromversorgung Sensor/Aktor- Stecker	0030616	5p SACC-M12MS-5SC SH

Kabel (konfektioniert)	Best-Nr.	
Ethernet	0032547	REFUconnect Ethernet pigtail 2m
Stromversorgung	0032544	REFUconnect power supply pigtail 2m
Kabel Meterware		
Ethernet		Lapp Kabel: #CE217489; ETHERLINE FD P CAT.5 4x2xAWG 26/19 BK
Stromversorgung		Lapp Kabel: #0022700 2X0,5; ÖLFLEX® ROBUST 215 C
Kabel (konfektioniert)	Best-Nr.	
Ethernet	0032547	REFUconnect Ethernet pigtail 2m
Stromversorgung		Lapp Kabel: #0022700 2X0,5; ÖLFLEX® ROBUST 215 C



Hinweis: Für das Stromversorgungskabel und das Ethernetkabel sind zwingend geschirmte Kabel zu verwenden.
Um die Schutzart IP55 zu gewährleisten ist oben genannter Steckertyp zwingend zu verwenden!

Bei Nichtbeachtung kann dies zum Schaden im Wechselrichter und zum Erlöschen der Gewährleistung führen!

Einzelheiten zur Installation und Konfiguration von REFUconnect können der Bedienungsanleitung des REFUconnect entnommen werden.

8.3 Interner Datenlogger

Der Photovoltaik-Wechselrichter ist bereits mit einem internen Datenlogger ausgestattet.

Die Ertragsdaten können auf dem geräteinternen Display angezeigt werden oder optional über das Überwachungssystem REFUlog visualisiert werden. Zur Nutzung von REFUlog ist eine Verbindung des Wechselrichters zum Internet auf www.refulog.com erforderlich. Einzelheiten zur Nutzung von REFUlog können der REFUlog Bedienungsanleitung entnommen werden.

Es werden fortlaufend eingehende Daten in eine Datei gespeichert. Es ist möglich bis zu 40 Messwerte in Form von Parametern parallel aufzuzeichnen. Ist die Speicherkapazität erreicht, werden die ältesten Daten überschrieben. In der Standardauslieferung werden 16 Messkanäle gespeichert.

Darüber hinaus dient REFUlog der Übermittlung von Fehlermeldungen.

Aufzeichnungszyklus	Speicherzeit
1 Minute	6 Monate
2 Minuten	12 Monate
5 Minuten	2,5 Jahre
10 Minute	5 Jahre

Anzeige am Gerätedisplay:

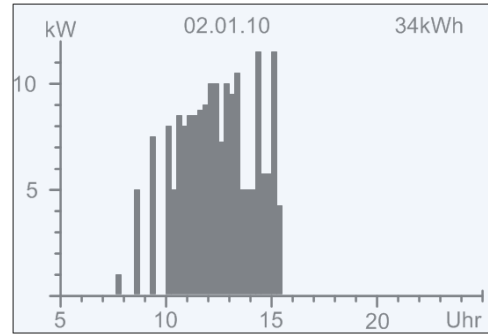
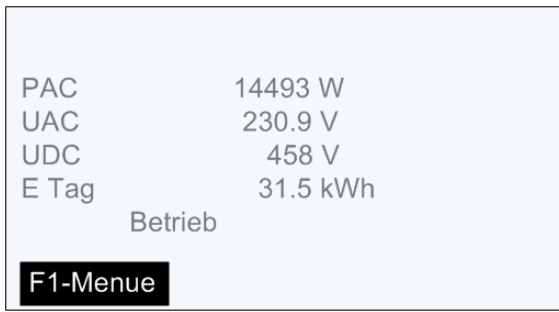


Bild 47: Anzeige am Gerätedisplay

Anzeige mit REFUlog:

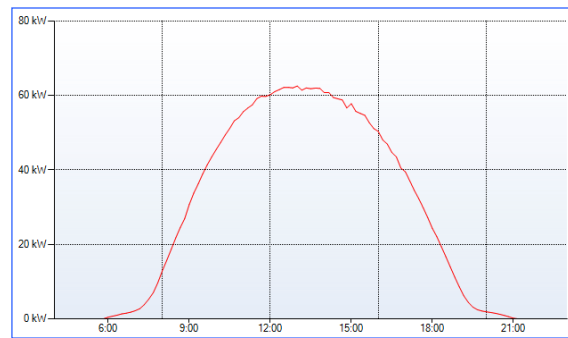
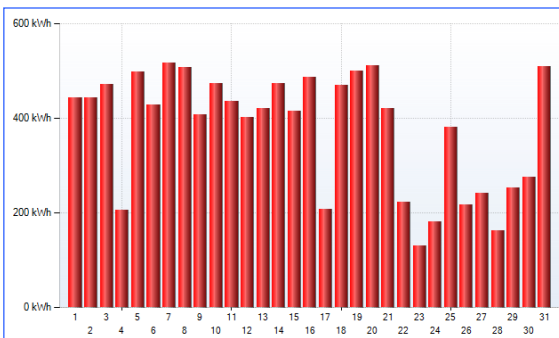



Bild 48: Anzeige mit REFUlog

9 Erstinbetriebnahme und Sicherheitsüberprüfung

 GEFAHR	<p>Lebensgefahr durch ständig hohe elektrische Spannung, auch nach dem Frei- und Ausschalten des Photovoltaik-Wechselrichters an Klemmen und Leitungen. Kein Not-Aus-Schalter am Photovoltaik-Wechselrichter.</p> <p>⇒ Galvanische Trennung vom Photovoltaik-Wechselrichter zur PV-Anlage erfolgt über DC-Lasttrennschalter in den angeschlossenen GAKs*!</p> <p>⇒ Galvanische Trennung vom Photovoltaik-Wechselrichter zum AC-Netz erfolgt über Sicherungslasttrennschalter oder Leistungsschalter am Transformator.</p> <p>⇒ Die Schaltgeräte zur galvanischen Trennung (Freischaltung), müssen bei hohem Arbeitsstrom geschaltet werden können.</p> <p>⇒ Stellen Sie vor Anschluss an die Versorgungsstromkreise die Erdungsverbindungen her.</p>
--	---

*GAK = Generatoranschlusskasten

9.1 Voraussetzungen

Um den Photovoltaik-Wechselrichter ordnungsgemäß und sicher in Betrieb nehmen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein.


Vor dem Zuschalten der AC-Spannungsversorgung und des PV-Generators ist Folgendes sicherzustellen:

- Im Rahmen der Anlagen- und Sicherheitsprüfung ist die Norm IEC 60364-7-712 zu beachten.
- Es sind die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem die Anlage zur Anwendung kommt, zu beachten.
- Das REFUso/ 333K Inbetriebnahmeprotokoll muss ausgefüllt werden (Voraussetzung für Service und Gewährleistung).
- Lokale Erdung (siehe Kap. 6.1) ist fachgerecht verlegt und angeschlossen.
- Korrekt ausgeführte AC-Anschlüsse über die Niederspannungsverteilung zum Transformator.
- Korrekt ausgeführter PEN-Schutzleiteranschluss.
- An der Netzeinspeisung liegt Rechtsdrehfeld vor.
- Der PV-Generator wurde durch eine Isolationsprüfung auf Erdschlussfreiheit überprüft.
- Korrekt ausgeführte DC-Anschlüsse zu den Generatoranschlusskästen (GAKs).
- Die richtige Polarität am PV-Generatoranschluss ist sichergestellt.
- Optionale Kommunikationsleitungen sind angeschlossen.
- Fester Sitz aller Schraubverbindungen ist sichergestellt.
- Alle Anschlüsse sind durch fachgerechte Zugentlastung gesichert.
- Dichtigkeit der Kabeldurchführungen ist gewährleistet.
- Alle erforderlichen Schutzabdeckungen sind angebracht.
- Innenraum des REFUso/ 333K ist trocken, sauber und frei von zurückgelassenen Gegenständen.



Hinweis: Das Bedienfeld mit Statusanzeigen, Display und Bedientasten ist nur bei eingeschalteter DC-Spannung aktiv, da die Elektronik der REFUSol/ Photovoltaik-Wechselrichter ausschließlich von der DC Seite versorgt wird.

9.2 Abschaltung / Zuschaltung der Versorgungsspannung

 GEFAHR	<p>Lebensgefahr durch Stromschlag. Ständig hohe Spannung möglich. Auch nach Freischaltung hohe Spannung im Zwischenkreis des Photovoltaik-Wechselrichters.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Arbeiten am REFUSol/ 333K sind nur nach allpoligen Spannungsfreischalten der AC- und der DC-Seite des Gerätes zulässig. ⇒ Bei Arbeiten innerhalb des REFUSol/ 333K muss zuvor eine manuelle Entladung der Zwischenkreis-Kondensatoren durchgeführt werden. ⇒ Manuelle Entladung der Zwischenkreis-Kondensatoren nur durch Elektrofachkräfte, sowie der REFUSol/ Entladevorrichtung zulässig (Siehe nächstes Kapitel).
--	---

9.2.1 Verwendung der Entladeeinheit PM932

Für die manuelle Entladung der Zwischenkreis-Kondensatoren muss die Entladeeinheit PM932 verwendet werden.

1. Messgerät der Entladeeinheit PM932 auf OFF stellen.

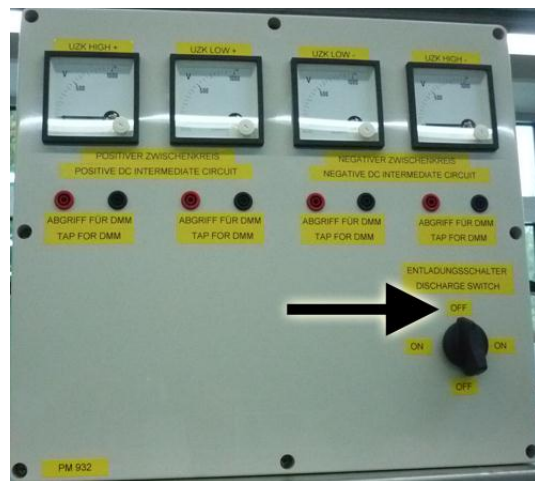


Bild 49: Ausschalten

2. Entladeeinheit PM932 im Anschlussbereich(Bild 10, M) anbringen.



Bild 50: Entladevorrichtung anbringen

3. Messgerät der Entladeeinheit PM932 auf **ON** stellen.
4. Warten bis alle vier Messanzeigen auf Null stehen.
↗ Zwischenkreise sind entladen.
5. Schalter zurück auf **OFF** stellen.

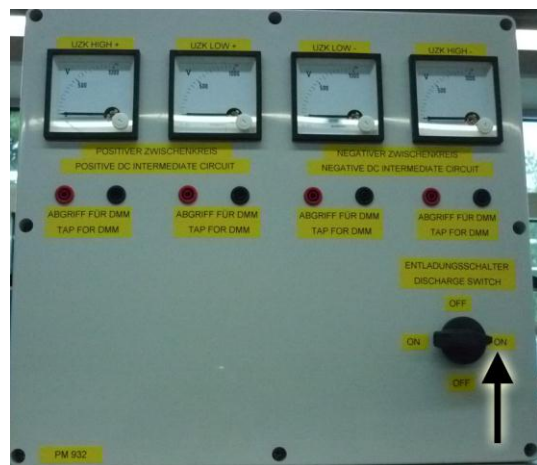



Bild 51: Entladen

9.2.2 Abschaltung der Versorgungsspannung

 GEFAHR	<p>Lebensgefahr durch Stromschlag.</p> <p>⇒ Vor Entfernen der Schutzabdeckungen auf Spannungsfreiheit prüfen.</p>
--	--

DC-Seite im Feld

1. Den Solarwechselrichter ausschalten (Bedienung siehe Kapitel 5.5).
2. Alle zugehörigen GAKs ausschalten.
3. GAKs gegen Wiedereinschalten sichern.
4. Kennzeichnen, dass am Gerät gearbeitet wird.

AC-Verteilung

5. Zugehörige Sicherungs-Lasttrennschalter ausschalten.
6. Sicherungen entnehmen und sicher verwahren.
7. Gegen Wiedereinschalten sichern.

8. Kennzeichnen, dass am Gerät gearbeitet wird.

Am REFUso/ 333K AC-Seite

9. Spannungsfreiheit mit Hilfe der Anschlusspunkte feststellen.
10. Schutzabdeckungen abnehmen.
11. Alle 4 aktiven Leiter unter Verwendung einer Kurzschluss-, Erdungsvorrichtung Kurzschließen und Erden (Siehe Bild 52, Seite 61).
12. Schutzabdeckungen wieder aufsetzen.
13. Kennzeichnen, dass am Gerät gearbeitet wird.

Am REFUso/ 333K DC-Seite

14. Manuelle Entladung der Zwischenkreis-Kondensatoren mit der REFUso Entladevorrichtung durchführen (Siehe Kapitel 9.2.1, Seite 58).
15. Spannungsfreiheit mit geeignetem Messmittel an allen Anschlusspunkten feststellen (Siehe Kap. 2.6, Seite 9).
16. Schutzabdeckungen abnehmen.
17. Unter Verwendung eines Griffs mit Handschutz die Sicherungen oder die Trennmesser entfernen.
18. Schutzabdeckungen wieder aufsetzen.
19. Kennzeichnen, dass am Gerät gearbeitet wird.

⇒ Der REFUso/ 333K ist abgeschaltet. Es wird kein Strom in das Wechselstromnetz eingespeist.

9.2.3 Zuschaltung der Versorgungsspannung

Am REFUso/ 333K DC-Seite

1. Schutzabdeckungen abnehmen.
2. Nach manueller Entladung muss die Entladeeinrichtung, sofern noch angeschlossen, entfernt werden.
3. Unter Verwendung eines Griffs mit Handschutz die Sicherungen oder die Trennmesser einsetzen.
4. Schutzabdeckungen wieder aufsetzen.

Am REFUso/ 333K AC-Seite

5. Schutzabdeckungen entfernen.
6. Kurzschluss- und Erdungsvorrichtungen entfernen (Siehe Bild 52, Seite 61).
7. Schutzabdeckungen wieder aufsetzen.

DC-Seite im Feld

8. Alle zugehörigen GAKs einschalten.
⇒ Wenn die Länderkennung bereits eingestellt ist, beginnt bei vorhandener Sonneneinstrahlung der REFUso/ 333K mit der Initialisierung und anschließend mit der Einspeisung von Strom in das Wechselstromnetz. Zur Einstellung der Länderkennung siehe Kapitel 9.3, Seite 61.

AC-Verteilung

9. Sicherungen einlegen.
10. Zugehörige Sicherungs-Lasttrennschalter einschalten.

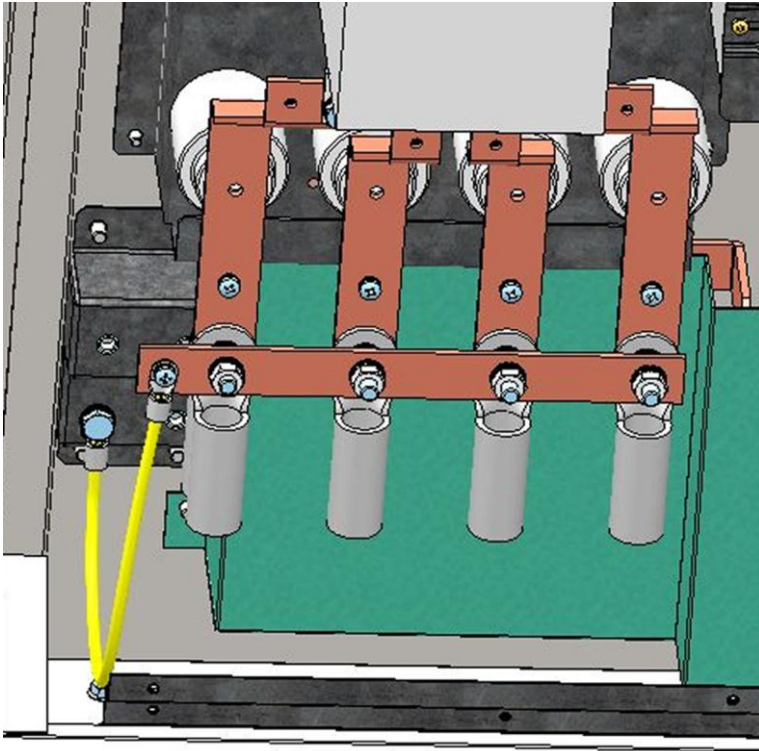




Bild 52: AC-Anschluss mit aufgeschraubter Kurzschluss- und Erdungsvorrichtung

9.3 Länderkennung und Menüsprache einstellen

 VORSICHT	<p>Gewählte Länderkennung ist nach der Ersteingabe nur noch vom Service änderbar. Verschiedene Länderkennungen innerhalb eines Landes sind möglich.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Richtige Länderkennung bei Netzbetreiber erfragen. ⇒ Bei falsch eingegebener Länderkennung Service kontaktieren.
--	--

 VORSICHT	<p>Entzug der Betriebserlaubnis!</p> <p>Beim Betreiben des Photovoltaik-Wechselrichters mit falscher Länderkennung, kann durch das Energieversorgungsunternehmen die Betriebserlaubnis entzogen werden. Die Inbetriebnahme eines Photovoltaik-Wechselrichters ist so lange untersagt, bis die Gesamtanlage den nationalen Bestimmungen und Sicherheitsregeln der Anwendung entspricht.</p> <p>Für die Folgen einer falsch eingestellten Länderkennung übernimmt REFUSol/ keine Haftung!</p>
--	--

Die Länderkennung bestimmt die landesspezifischen Netzüberwachungsparameter. Bei der Auswahl der Länderkennung stellt sich automatisch die Menüsprache ein. Anschließend ist die Menüsprache unabhängig von der Länderkennung im Menü jederzeit frei wählbar.

Im Auslieferungszustand ist keine Länderkennung eingestellt.



Hinweis: Das Bedienfeld mit Statusanzeigen, Display und Bedientasten ist nur bei eingeschalteter DC-Spannung aktiv, da die Elektronik der REFUSol/

Photovoltaik-Wechselrichter ausschließlich von der DC Seite versorgt wird.

Wird das Gerät zum ersten mal initialisiert, müssen die Länderkennung und die Menüsprache eingestellt werden.

Länderkennung einstellen

Gleich nach dem Einschalten der DC-Spannung erscheint folgendes Fenster auf dem Display und fordert Sie auf, die Länderkennung einzustellen. Sie können zwischen den angegebenen Ländern wählen. Der Begriff „Länderkennung“ selbst steht dabei nicht im Menü. Das Display wird mit dem ersten Tastendruck beleuchtet.



Bild 53: Länderkennung einstellen



Bild 54: Einsatzort wählen

1. Die für den Einsatzort landesspezifische Länderkennung mit den Tasten „▲“ und „▼“ wählen.

- Mit der Länderkennung wird gleichzeitig die Menüsprache gewählt.
- Die Menüsprache kann jederzeit im Menü geändert werden.

2. Bestätigen mit der Taste „↵“

Länderkennung übernehmen

Länderkennung nur bestätigen, wenn sie mit Sicherheit richtig ist. Andernfalls mit Taste „ESC“ abbrechen. In diesem Fall kann das Gerät nicht in Betrieb genommen werden und das Menü nicht weiter bedient werden.

Zur Sicherheit erfolgt eine Abfrage, ob Sie die Länderkennung übernehmen wollen. Nach dem Übernehmen der Länderkennung können Sie die Länderkennung nicht mehr ändern.

In Ländern, die keine nominale Netzspannung von 230/400 V haben, müssen die Über- bzw. Unterspannungsgrenzen manuell über REFUset eingestellt werden. Wenden Sie sich dafür an den Service!

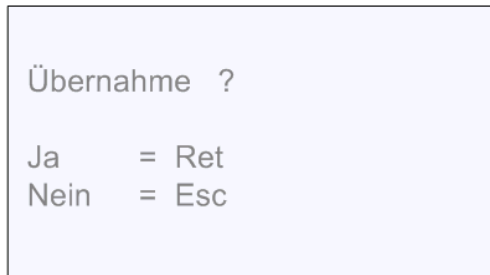


Bild 55: Übernahme der Länderkennung

- Zur Übernahme der Länderkennung mit „“ bestätigen.

Menüsprache ändern

Die Sprachauswahl hat keine Auswirkung auf die Länderkennung. Um die Menüsprache zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie die Taste „F1“, um das Menü aufzurufen.
2. Wählen Sie mit den Tasten „▼“ und „▲“ den vierten Menüpunkt: Konfiguration.

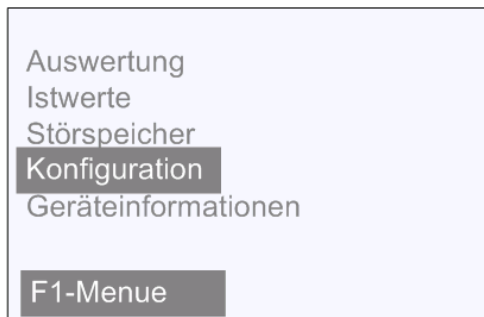


Bild 56: Konfiguration auswählen

3. Bestätigen Sie mit der Taste „“.
4. Wählen Sie mit den Tasten „▼“ und „▲“ den ersten Menüpunkt: Sprachen.

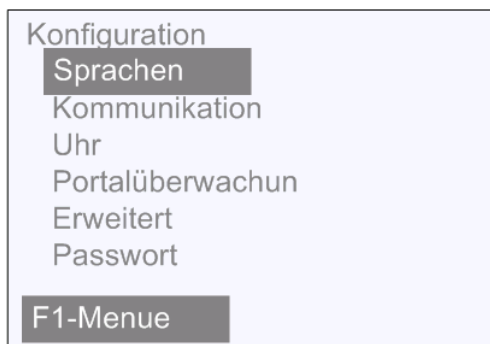




Bild 57: Menüsprache auswählen

5. Bestätigen Sie mit der Taste „“.
6. Wählen Sie mit den Tasten „▼“ und „▲“ die gewünschte Menüsprache.
7. Bestätigen Sie mit der Taste „“.
Das Menü schaltet auf die gewählte Sprache um.
Das Display ist zunächst leer.
8. Drücken Sie die Taste „ESC“, um zurück ins Menü zu gelangen.

9.4 Automatische Aktivierung der Einspeisung

Sobald die Spannungssysteme auf der AC-Seite und auf der DC-Seite zugeschaltet sind (siehe Kap. 9.2.3), erfolgt die Aktivierung automatisch.

Unter Voraussetzung, dass die Solarmodule mit genügend Sonnenlicht bestrahlt werden und kein Fehler vorliegt, ergibt sich folgender auf dem Display verfolgbare Ablauf:

- Selbsttest:
 - ⇒ Alle Statuslampen leuchten für ca. 6 Sekunden
- Der Initialisierungsvorgang wird gestartet:
 - ⇒ Status-LED Ready blinkt
 - Displayanzeige:
 - ⇒ PAC Einspeiseleistung in Watt (W)
 - ⇒ UAC Netzspannung in Volt (V)
 - ⇒ UDC Solarzellenspannung in Volt (V)
 - ⇒ Zustand Initialisierung



Bild 58: Anzeige Initialisierung

- Der Initialisierungsvorgang ist abgeschlossen:
 - ⇒ Status-LED „READY“ leuchtet Dauerhaft
 - Displayanzeige:
 - ⇒ PAC Einspeiseleistung in Watt (W)
 - ⇒ UAC Netzspannung in Volt (V)
 - ⇒ UDC Solarzellenspannung in Volt (V)
 - ⇒ Ausgeschaltet



Bild 59: Anzeige Gerät Aktivierung

Bei Solarzellenspannung > 600 V läuft Einschaltvorgang an:

- ⇒ Status-LED „READY“ leuchtet, Status-LED „ON“ blinkt
- Displayanzeige:
 - ⇒ PAC Einspeiseleistung in Watt (W)
 - ⇒ UAC Netzspannung in Volt (V)
 - ⇒ UDC Solarzellenspannung in Volt (V)
 - ⇒ Aktivierung
 - ⇒ Dieser Vorgang kann bei Erstinbetriebnahme bis zu einer Stunde dauern, im Normalbetrieb bis zu ca. 3 Minuten.
- Einspeisebetrieb:
 - ⇒ Status-LED „ON“ leuchtet dauerhaft, Status-LED „READY“ erlischt
 - Displayanzeige:
 - ⇒ PAC Einspeiseleistung in Watt (W)
 - ⇒ UAC Netzspannung in Volt (V)
 - ⇒ UDC Solarzellenspannung in Volt (V)
 - ⇒ E-Tag Tagesertrag in (kWh)
 - ⇒ Betrieb

9.5 Abschaltung der Einspeisung

1. Auf dem Bedienfeld des Grafikdisplays Ausschalten wählen.
 - ↗ Der Wechselrichter schaltet aus, es erscheint „Einschalten“ auf dem Display.
2. Alle zugehörigen GAKs ausschalten.
3. GAKs gegen Wiedereinschalten sichern.

10 Technische Daten

10.1 Datenblatt Photovoltaik-Wechselrichter REFUso/ 333K

	REFUso/ 333K
DC Daten	
Max. PV-Leistung	375 kW
MPPT-Bereich	610...1200 V
Max. DC Spannung	1500 V (Einspeisen bis 1400 V)
Max. DC Strom	610 A
MPP-Tracking	Schnelles, präzises MPP-Tracking
Anzahl DC-Eingänge	4
Anzahl MPP-Tracker	1
Überspannungsschutz	Class I nach IEC 61643-1
AC Daten	
AC Bemessungsleistung	333 kVA
AC max. Leistung	333 kW
AC Netzanschluss	3AC690V +PEN, 50-60Hz, externer Netztransformator notwendig
Cos phi	0,9i ... 1 ... 0,9c
Max. AC Strom	280 A
Erforderliche AC-Vorsicherung	NH 3 355 A AC / 690 V AC / gG
THDI	≤3% (vor Netztransformator)
Max. Wirkungsgrad	98,4%
Europ. Wirkungsgrad	98,0%
Einspeisung ab	0,6 kW
Eigenverbrauch über Nacht	0 W
Überspannungsschutz	Class I nach IEC 61643-1
Kühlung, Umgebungsbedingungen, Normen	
Kühlung	Zwangsbelüftung temperaturgeregelt
Umgebungstemperatur	-20...+ 55°C ab 45° mit Leistungsderating
Aufstellhöhe über NN	Bis 1000 m ü. NN ohne Einschränkung Ab 1000 m ü. NN mit Leistungsderating Ab 2000 m ü. NN mit Spannungsderating
Schallpegel	ca 70 dBA
Störaussendung	CISPR11
Störfestigkeit	EN 61000-6-2: 2005
Umweltklassifizierung	4K4H nach EN 60721-3-4
Zertifikat	CE
Netzanschlussbedingungen	Erfüllt alle Bestimmungen für das Nieder- und Mittelspannungsnetz (VDEW,BDEW, VDE-AR-N 4105, EEG2009)

Allgemeine Daten	
Schutzart	IP55 nach EN 60529
Schutzklasse	I nach EN 62109 / IEC 62103
Abmessungen Breite / Höhe / Tiefe	1230 mm / 1610 mm / 810 mm ohne Sockel
Gewicht	ca. 850 kg
Trennsysteme DC	DC-Schütze
Trennsysteme AC	AC-Hauptschütz

10.2 Abmessungen Photovoltaik-Wechselrichter REFUso/ 333K



Hinweis: Bezüglich des Platzbedarfs sind die örtlichen Regeln für elektrische Betriebsstätten und Einrichtungen zu beachten.

Abmessungen:

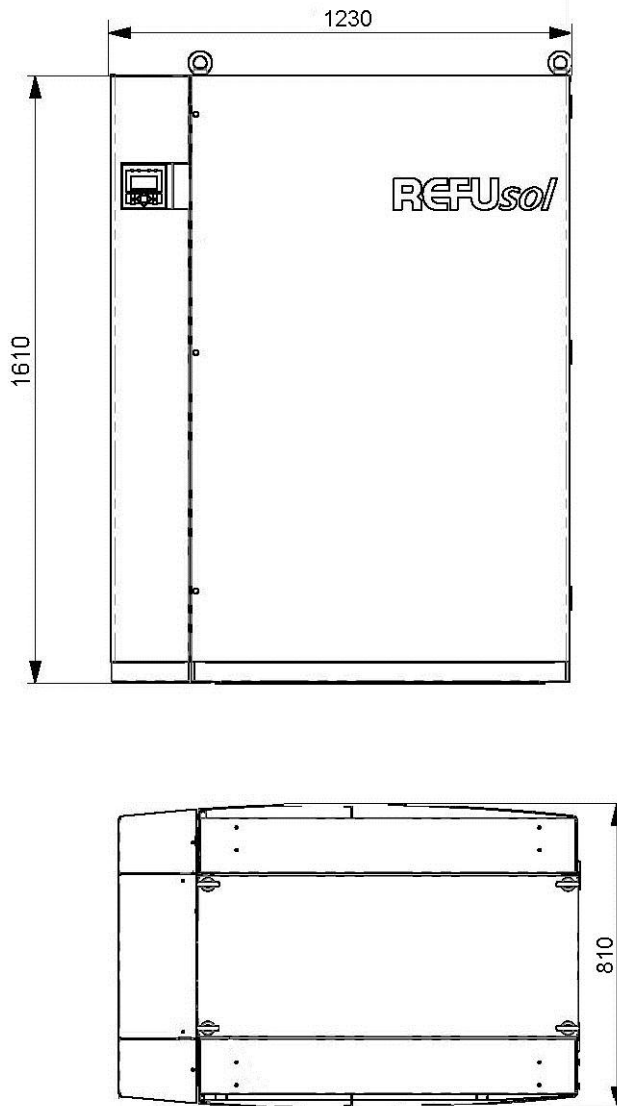


Bild 60: Abmessungen Photovoltaik-Wechselrichter REFUso/ 333K

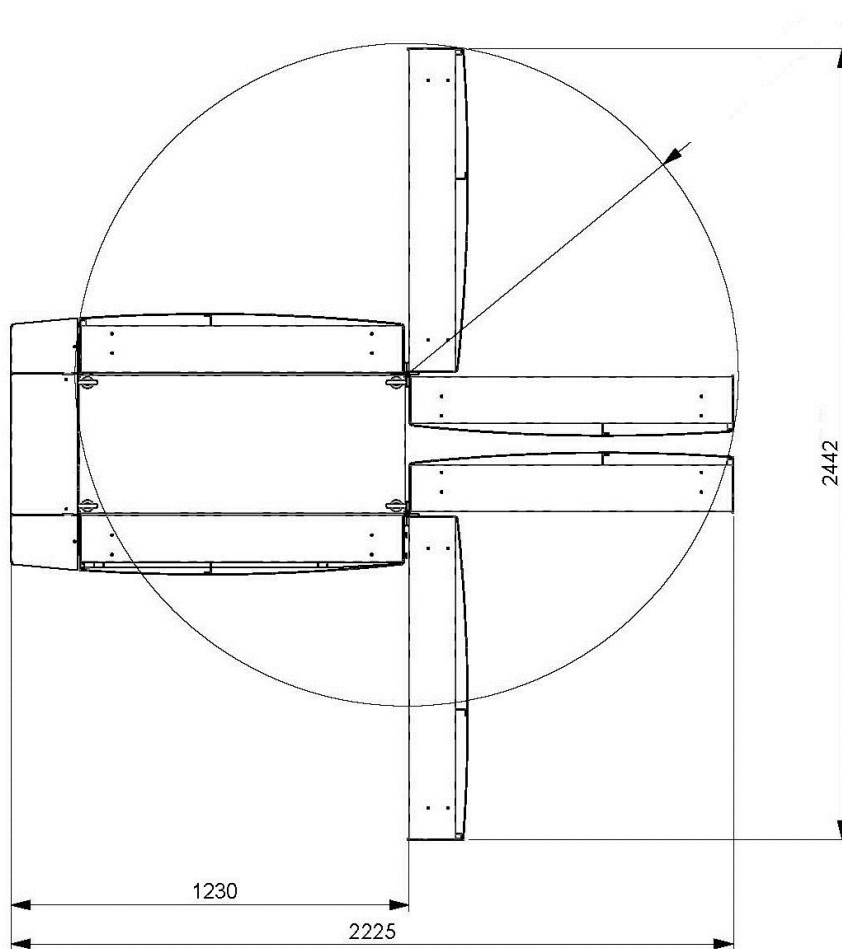
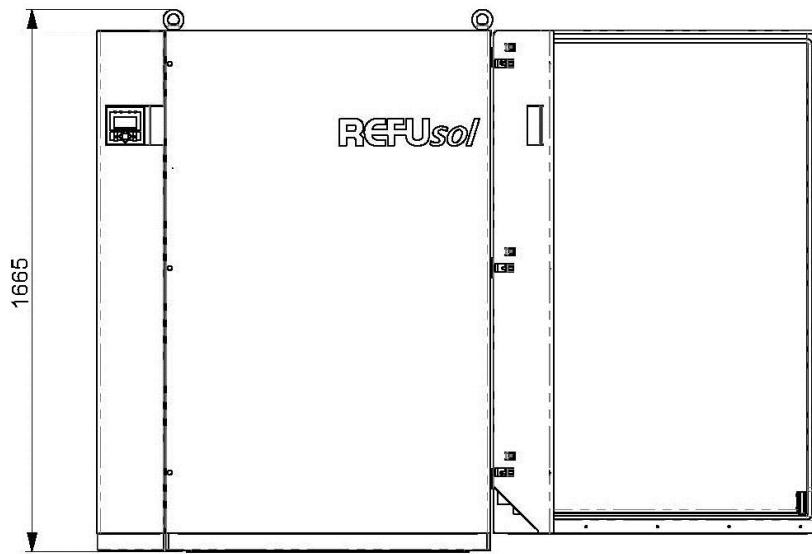


Bild 61: Platzbedarf

11 Optionen

11.1 Einstrahlungs- und Temperatursensor (Option)



Bild 62: Einstrahlungs- und Temperatursensor

Optional kann zur Erfassung der Solareinstrahlung und der Modultemperatur ein Einstrahlungs- und Temperatursensor angeschlossen werden.

Wir empfehlen den Typ SiS-13TC-T-K. REFUSOL/ Artikel-Nr. 0030628.

Zum Lieferumfang des Einstrahlungs- und Temperatursensors gehört der Sensorstecker. Der Sensorstecker ist auch separat unter der Nummer 0030616 bei REFUSOL/ GmbH bestellbar.

Der Sensor wird mit einer drei Meter langen UV-beständigen Anschlussleitung (5 x 0,14 mm²) geliefert. Zur Verlängerung ist eine 5 x 0,25 mm² geschirmte Leitung zu verwenden, max. 100m.

Anschlussbelegung Si-13TC-T-K		Anschlussbelegung REFUSOL/ Sensor	
Rot	RD	Versorgungsspannung (12-28 VDC)	Pin 1
Schwarz	BK	GND	Pin 2
Orange	OG	Messsignal Einstrahlung (0-10 V)	Pin 3
Braun	BN	Messsignal Temperatur (0-10 V)	Pin 4
Grau	GY	Schirm	Pin 5



Hinweis: Schirm der Sensorleitung muss auf Pin 2 und Pin 5 aufgelegt werden!
Der Außendurchmesser des Anschlusskabels darf max. 8mm betragen.

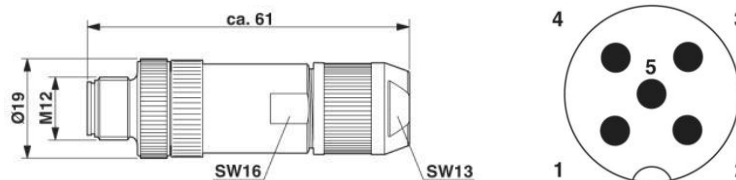


Bild 63: Stecker M12 x 1 gerade, geschirmt ; Polbild Stecker M12, 5-polig, A-kodiert, Ansicht Stiftseite, Phoenix Bezeichnung: SACC-M12MS-5SC

Technische Daten	Einstrahlungs- und Temperatursensor SiS-13TC-T-K
Allgemein	
Strommessshunt	0,27 Ω (TK = 20 ppm/K)
Arbeitstemperatur	-20 °C bis +70 °C
Spannungsversorgung	12 bis 28 VDC
Anschlusskabel	4 x 0,14 mm ² , 3 m (UV-stabil)
Zellengröße	34 mm x 34 mm
Außenmaße Länge / Breite / Höhe	138 mm x 64 mm x 40 mm
Gewicht	440 g
Solareinstrahlung	
Messbereich	0 bis 1300 W/m ²
Ausgangssignal	0 - 10 V
Messgenauigkeit	+/-5 % v. Endwert
Modultemperatur	
Messbereich	-20° C bis +70° C
Ausgangssignal	2,268V + T [°C] * 86,9 mV/°C
Messgenauigkeit	±1,5 °C bei 25 °C
Nichtlinearität	0,5 °C
Max. Abweichung	2 °C
Anschlussbelegung	
Orange	Messsignal Einstrahlung (0 bis 10 V)
Rot	Versorgungsspannung (12 - 28 VDC)
Schwarz	GND
Braun	Messsignal Temperatur (0 - 10 V)
Spannungsversorgung	Temperatur- und Einstrahlungssensor

11.2 REFUgak (Option)

Mit der Generatoranschlusseinheit REFUgak werden die einzelnen Stränge eines Photovoltaik-Feldes im Feld gesammelt (parallel geschaltet) und die Energie über größere Kabelquerschnitte zum Photovoltaik-Wechselrichter geleitet.

Der REFUgak ist in vielen Varianten erhältlich. Einzelheiten zum REFUgak entnehmen Sie bitte dem unter www.refusol.com erhältlichen Datenblatt.



Bild 64: REFUgak

11.3 REFUconnect (Option)

Das REFUconnect ermöglicht die sichere drahtlose Anbindung aller Wechselrichter eines Photovoltaik-Parks über ein selbstorganisierendes multi-hop-Netzwerk. Mit REFUconnect lassen sich die Kosten für Planung und Verkabelungsaufwand bei der Installation der PV-Komponenten erheblich minimieren. Weitere Informationen zu REFUconnect in der unter www.refusol.com erhältlichen Bedienungsanleitung.



Bild 65: REFUconnect / Schnittstelle am Photovoltaik-Wechselrichter für Ethernet- und Stromanschluss

11.3.1 Technische Daten REFUconnect

Typ	REFUconnect
Funktechnik	
Frequenzbereich:	2,4...2,5 GHz (ISM Band)
Sendeleistung	max. 20 dBm
Eingangsempfindlichkeit:	-94 dBm bei 0,1% BER
Übertragungsrate:	bis zu 2,1 Mbit/s zwischen benachbarten Hops; bzw. zwischen benachbarten REFUconnects
Sicherheit:	128-Bit Verschlüsselung
Antenne:	Wetterschutzte interne Antenne
Externe Schnittstellen	
Spannungsversorgung:	7... 28 V/DC
Leistungsaufnahme:	1,6 W typisch / 2,8 W max.
Ethernet:	IEEE 802.3u (Fast Ethernet), 10/100 Base-T
Abmaße /Gewicht	
Abmessungen: Breite/ Höhe/ Tiefe	120 mm x 122 mm x 65 mm
Gewicht:	ca. 400 g
Umweltbedingungen	
Zulässiger Temperaturbereich:	-25...+60 °C (in Betrieb, für Lagerung und Transport)

Typ	REFUconnect
Schutzart:	IP65 (für Außeneinsatz geeignet)

11.3.2 Zusammenbau REFUconnect

1. Vollständigkeit REFUconnect Basis-Kit überprüfen:

- 1 x REFUconnect
- 1 x Universalhalter
- 2 x Schrauben
- 1 x Blindstopfen
- Ggf. 1 x Ethernet-Kabel (2 m)
- Ggf. 1 x Stromversorgungskabel (2 m)



Bild 66: Lieferumfang

2. Vier Schrauben öffnen mit Kreuzschlitz PH2.



Bild 67: Gerät öffnen

3. Ethernet- und Stromversorgungskabel zuführen. Aderbelegung den Tabellen auf Platine entnehmen:

- Oberer Pfeil: Stromversorgung
- Unterer Pfeil: Ethernet-Kabel



Bild 68: Kabelzuführung

4. Klemmen durch Druck mit Schraubendreher auf den orangenen Betätigungshebel öffnen. Blanke Enden in entsprechende Buchsen einstecken (Farbzuordnung der Ethernet-Adern gemäß Tabelle auf Platine).



Bild 69: Kabelenden einstecken

5. Universalhalter unten (bei Kabelausgängen) befestigen.

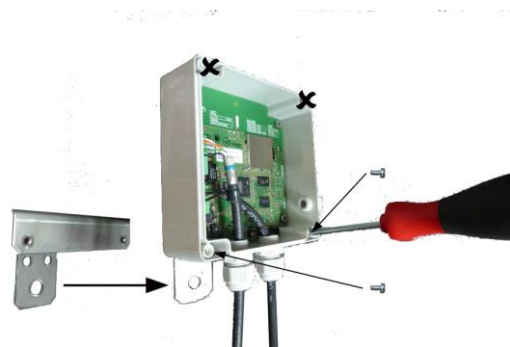


Bild 70: Universalhalter befestigen

6. Sauberkeit der Dichtungen überprüfen.



Bild 71: Gehäuse und Deckel mit eingelegter Dichtung

7. Zerschrauben. Bei Bedarf erst nach Montage an den 333K zerschrauben und vorher Funktionstüchtigkeit mit Hilfe der LEDs überprüfen.



Bild 72: Zerschrauben

8. Kabelverschraubungen und Dichtungsmembran nachziehen.



Bild 73: Nachziehen

11.3.3 Montage REFUconnect auf REFUsol 333K

1. Vollständigkeit REFUconnect 333K Montage-Kit überprüfen.



Bild 74: REFUSolar 333K Montage-Kit für REFUconnect

2. Montagekit zusammenbauen und Kabelklemmen anbringen.

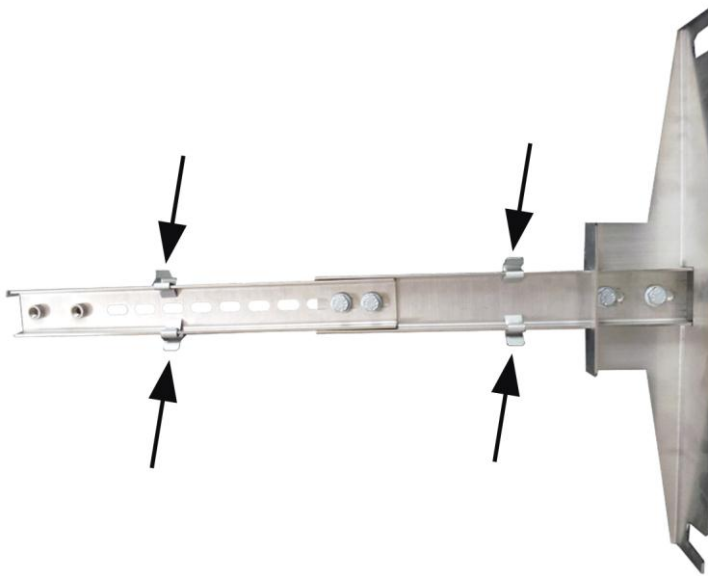


Bild 75: Montagevorrichtung

3. Montagevorrichtung an Universalhalter des REFUconnect montieren.
4. Kabel an Kabelklemmen befestigen.



Bild 76: Montagevorrichtung an REFUconnect montiert

5. Zwei Schrauben (äußere Pfeile) des Lüftergitters mit Imbus 4 mm entfernen.

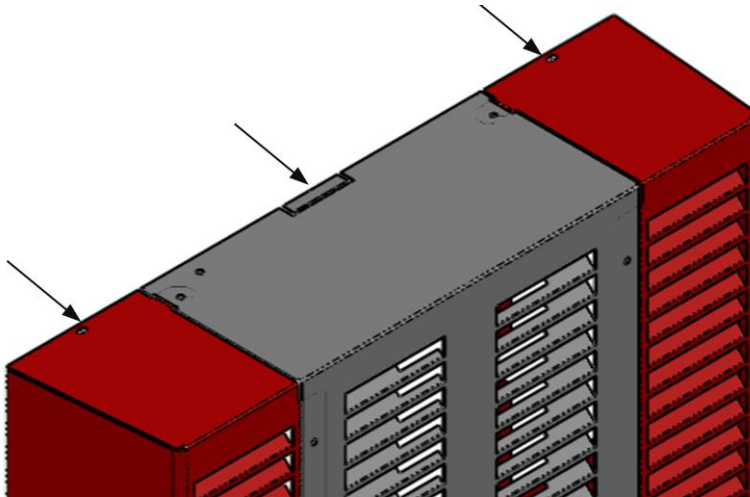


Bild 77: Lage der Schrauben

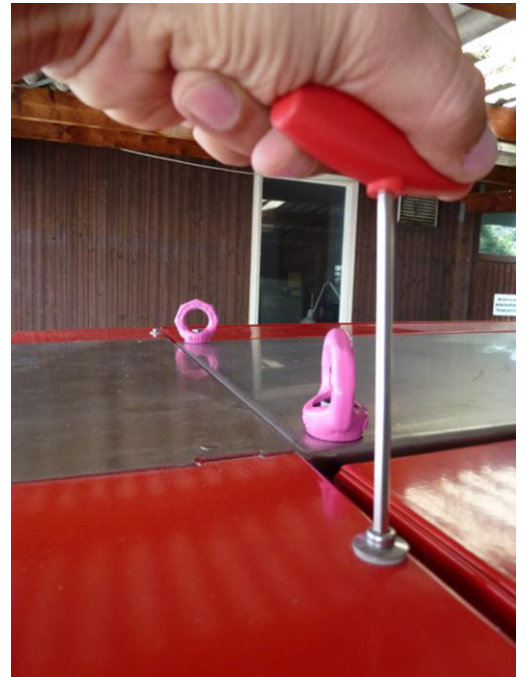


Bild 78: Schrauben entfernen

6. Haube nach oben abheben.
7. Kabeldurchführung (mittlerer Pfeil) aufbiegen.
8. Kabel-Kantenschutz anbringen.
9. Schrauben der Hebeösen auf der Lüfterseite mit Gabelschlüssel 14 mm lockern.



Bild 79: Schraube der Hebeöse lockern

10. Flansch der Montagevorrichtung unter die Hebeösen schieben.



Bild 80: Montagevorrichtung befestigen

11. Schrauben der Hebeösen wieder festziehen.
12. Kabel sorgfältig anschließen und auf Dichtheit überprüfen.


 <p>VORSICHT</p>	<p>Kabel können durch rotierende Lüfter beschädigt werden.</p> <p>⇒ Kabel sorgfältig an Lüftern vorbeiführen und in entsprechende Buchsen einstecken.</p>
--	--



Bild 81: Kabelführung um Lüfter

13. Lüfterdeckel einhängen und mit den zwei Schrauben wieder festschrauben.

12 Kontakt

Bei Fragen zur Projektierung des Photovoltaik-Wechselrichters wenden Sie sich bitte an:

REFUsoL GmbH

Uracher Straße 91

D-72555 Metzingen, Deutschland

Telefon +49 7123 969-102

Fax +49 7123 969-333

info@refusol.com

www.refusol.com

Bei Fragen zu Störungen oder technischen Problemen wenden Sie sich bitte an:

Service-Hotline: +49 7123 969-202 (an Arbeitstagen von 8:00 – 17:00 Uhr)

Telefax: +49 7123 969 30202

E-Mail: service@refusol.com

Folgende Daten sollten Sie bereit halten:

- Genaue Beschreibung des Fehlers, evt. HEX-Code des Fehlers (P0017.00).
- Typenschilddaten:

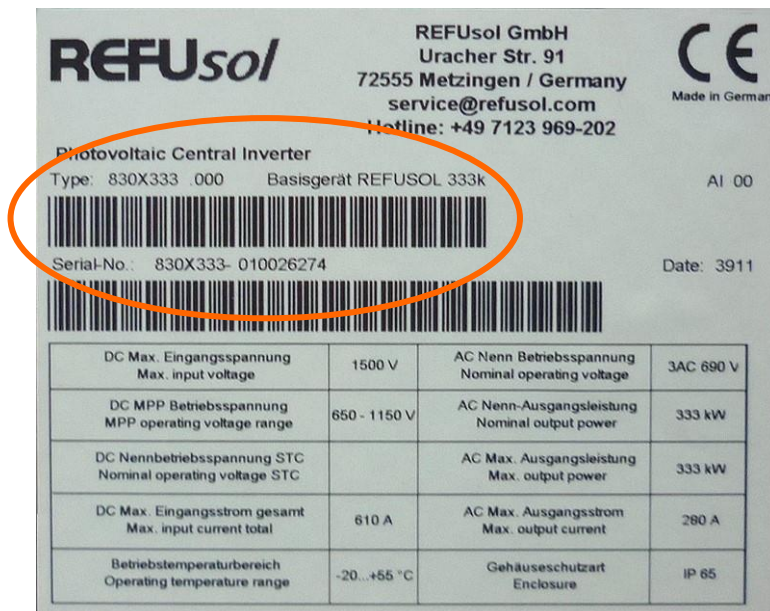


Bild 82: Typenschild (Beispiel)

13 Zertifikate

Die Zertifikate

- EG-Konformitätserklärung
- Einheitenzertifikat Mittelspannungsrichtlinie (BDEW)

stehen auf der Homepage der REFUsol GmbH www.refusol.com zum Download zur Verfügung.

14 Notizen

Alle Angaben ohne Gewähr.
Technische Änderungen und Irrtümer
vorbehalten.

REFUsol GmbH
Uracherstraße 91
D-72555 Metzingen / Deutschland

Tel: +49 7123 969-202
Fax: +49 7123 969-30202
info@refusol.com
www.refusol.com
Art.-Nr.: 0033566